12

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

HUITIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME DEUXIÈME

PARIS
MASSON ET C[ie], ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

—

1896

ÉTUDES

SUR LE

DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DES CRUSTACÉS

Par M. LOUIS ROULE

Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

SECONDE PARTIE

DÉVELOPPEMENT DES DÉCAPODES

PREMIÈRE ÉTUDE

DÉVELOPPEMENT DU *PALEMON SERRATUS* LATR.

Considérations générales.

1. Bibliographie. — Le développement embryonnaire des Décapodes a été l'un des plus étudiés, non seulement des Crustacés, mais encore de tous les Arthropodes. Les œufs‘ relativement volumineux, présentent, en effet, plus de facilités à l'observateur, et la structure anatomique de l'adulte, mieux connue, permet plus aisément des comparaisons. Cependant, les opinions des auteurs sont souvent fort difficiles à faire concorder ; beaucoup des mémoires publiés sont courts, et ne contiennent des descriptions que d'un petit nombre de phases ; la préoccupation de trouver des états gastrulaires conduit souvent à donner des interprétations hasardées. Par ces causes diverses, si la bibliographie est riche, elle ne montre qu'un chiffre assez restreint de travaux

principaux, où les idées maîtresses, qui ont guidé les autres naturalistes dans leurs investigations, soient exposées.

En mettant à part les mémoires consacrés à la description des phases larvaires, dont l'examen n'entre point dans le cadre de mon travail, réservé à la segmentation de l'œuf et à la genèse des organes, le premier mémoire important, publié sur le développement des Décapodes, est dû à Bobretzky. Il date de 1873, et traite du *Palemon*. Auparavant, quelques auteurs, Dohrn surtout, avaient fourni plusieurs renseignements sur ce sujet ; mais Bobretzky, le premier, donna des observations complètes, suivies avec méthode. — Les recherches faites par cet auteur se trouvent suffisamment connues, car elles sont devenues classiques, et Balfour les a résumées dans son *Traité d'Embryologie*. L'ovule commence par subir une segmentation totale suivant des plans radiaux ; il se découpe, par là, en un grand nombre de blastomères pyramidaux, juxtaposés. Puis, le vitellus évolutif s'amasse vers l'extrémité antérieure de l'œuf, y compose une cicatricule, et se délimite, par surcroît, en une couche périphérique qui enveloppe l'œuf entier. Une invagination gastrulaire, peu profonde, prend naissance, et constitue l'ébauche de l'intestin moyen. En somme, d'après ce naturaliste, les premières phases du développement se ramènent aux phénomènes suivants : segmentation totale en pyramide, isolement du vitellus évolutif en une assise superficielle, et genèse d'une dépression gastrulaire.

Les travaux publiés par la suite, en 1877 et pendant les années subséquentes, confirmèrent les parties principales des résultats auxquels Bobretzky était parvenu. — Paul Mayer étudia le développement de l'*Eupagurus Prideauxi*, et y retrouva les trois phénomènes signalés par Bobretzky dans celui du *Palemon*. Il en fut de même pour Reichenbach au sujet de l'*Écrevisse*. De sorte qu'il a été admis, dès 1880, comme une règle courante, que l'embryogénie des Décapodes comporte une véritable phase gastrulaire, précédée

par un clivage de l'œuf en blastomères pyramidaux, et par la délimitation du vitellus évolutif sous la forme d'une assise blastodermique superficielle.

Depuis cette époque, les auteurs qui se sont occupés de l'évolution embryonnaire de ces animaux, ont été plus nombreux, et se sont adressés à des types divers. Ils ont revu, de plus ou moins près, les phénomènes signalés par les naturalistes précédents, et les ont confirmés ; mais ils se sont attachés de préférence à examiner les procédés de la genèse des organes. Faxon, Brooks, Merejkowski, Ischikawa, Schimkewitsch, étudièrent plusieurs des représentants de l'ordre : des *Palemonetes,* des *Lucifer*, des *Callianassa*, des *Atyephrya*, des *Astacus ;* et, outre les indications fournies par eux sur le développement des appareils organiques, indications encore peu nombreuses et peu complètes, de beaucoup inférieures à celles données par Bobretzky et surtout par Reichenbach, ils retrouvèrent les trois phases précédemment citées. Les recherches accomplies par Brooks sur les Sergestidés sont surtout remarquables à cet égard ; la segmentation de l'œuf des *Lucifer*, parmi ces animaux, est régulière ; elle conduit à un état blastulaire, qui se convertit à son tour en un état gastrulaire. La genèse par gastrulation des feuillets embryonnaires s'affirmait ainsi, pour ces êtres, mieux que pour les autres Crustacés Décapodes. Des doutes pouvaient s'élever au sujet de la plupart de ces derniers, à cause de la présence dans leurs ovules d'une quantité considérable de vitellus nutritif ; celui-ci modifie les phases embryonnaires, altère leurs séries avec leurs qualités, et cause une diminution, parfois une absence complète, de l'état gastrulaire. Il n'en était plus de même à l'occasion des Sergestidés, dont les œufs sont petits, relativement pauvres en vitellus nutritif, et capables, par cela même, de se transformer en blastules après leur segmentation.

En 1886, Kingsley publia un mémoire, consciencieusement étudié, sur le développement du *Crangon vulgaris*. Il a décrit la totalité des phases, mais sans trop insister sur les

phénomènes de l'histogénie, sauf en ce qui concerne quelques organes, comme les centres nerveux et les yeux. Il admet encore la réalité d'une gastrulation. Pourtant, il reconnaît que l'évolution embryonnaire est des plus altérées par la présence d'un vitellus nutritif. L'œuf, peu après la fécondation, porte une cicatricule, qui se segmente pour produire le blastoderme. Cette cicatricule est constituée par du vitellus évolutif; elle se scinde en blastomères ; les autres régions de l'ovule, de beaucoup les plus volumineuses, demeurent presque indifférentes à cet égard. Le travail de Kingsley se recommande, non seulement par la méthode des recherches, et par leur état complet, mais encore par ce fait qu'il s'accompagne de nombreux dessins. — Depuis cette époque, un grand nombre de mémoires ont été donnés sur le développement embryonnaire des Décapodes. La plupart d'entre eux sont assez courts ; quelques-uns manquent de figures, et tous traitent de points spéciaux de l'évolution, non pas de l'évolution entière. Il n'est d'exception à cela que pour les observations remarquables, effectuées dans ces dernières années, sur la genèse et sur la structure des yeux composés de ces animaux. En prenant la moyenne des résultats acquis, on s'aperçoit que la généralisation, faite autrefois d'après les études fournies sur un tel sujet, est trop aventurée, notamment en ce qui touche les premiers phénomènes de l'embryogénie. Assez souvent, la segmentation totale et pyramidale ne s'effectue pas, et l'ovule se borne à posséder une cicatricule qui se divise seule. — Enfin, il est une dernière notion qui s'affirme dans ces derniers temps, surtout depuis la publication des travaux récents ; cette notion est celle de la phagocytose vitelline. Au cours de mes recherches sur les Isopodes, j'ai eu l'occasion de montrer toute l'importance de cette phagocytose, et du rôle qu'elle joue dans l'établissement des feuillets; plusieurs auteurs ont retrouvé, chez les Décapodes et l'ordre voisin des Schizopodes, des phénomènes semblables à ceux que j'ai décrits. J'aurai l'occasion de revenir sur ce

sujet, et d'indiquer que les Crustacés supérieurs ressemblent en cela aux Edriophthalmes, quoique avec des modifications particulières.

II. Plan suivi. — En résumé, l'historique du développement des Décapodes comprend deux phases principales. En premier lieu, les auteurs s'accordent à considérer, comme répondant à une règle presque constante, l'existence d'une segmentation totale et celle d'une gastrulation. La seconde phase est caractérisée par un retour sur ces idées du début, retour encore peu prononcé. Cependant, autant qu'il m'est permis d'en juger d'après mes propres observations, la gastrulation n'existe pas plus chez les Décapodes que chez les autres Crustacés et tous les Arthropodes. Ces animaux possèdent des œufs de plusieurs sortes, sous le rapport de leur taille, qui dépend elle-même de la teneur en deutolécithe ; les dimensions de l'ovule sont d'autant plus considérables que la quantité de vitellus nutritif est plus grande ; la majeure partie de l'accroissement en ce sens porte sur la masse des matériaux nutritifs, et non sur celle du protoplasme formatif.

Ceci étant acquis, les Schizopodes sont, de toute évidence, placés au-dessous des Décapodes dans la série de complexité croissante des Crustacés supérieurs. Or, le développement des Schizopodes n'est guère bien connu que par celui des *Mysis ;* et cette évolution concorde dans ses traits principaux, du moins d'après les recherches faites par Nussbaum, avec celle que j'ai décrite comme existant chez le *Porcellio.* Sauf quelques modifications de détail, les indications et les dessins fournis par ce naturaliste concordent entièrement avec ceux que j'ai donnés moi-même. — Cette embryogénie des Schizopodes se caractérise par la présence d'une cicatricule ; cette particularité découle à son tour de l'existence, dans l'ovule, d'une grande quantité de vitellus nutritif. Il suit de là que les développements similaires des Décapodes, c'est-à-dire ceux accomplis par les mêmes procédés, sont

moins modifiés que les autres. Les évolutions, précédées par une segmentation totale et pyramidale, découlent des précédentes par la diminution de la quantité du vitellus nutritif. Le deutolécithe se trouvant en moins grande abondance, l'œuf possède une taille plus petite et se segmente d'une manière à la fois plus facile et plus complète. Ce phénomène paraît en contradiction avec les faits habituels de l'embryogénie, puisqu'il dénote une marche inverse de celle qui est suivie d'habitude. Pourtant cette contradiction est apparente. De même que certaines conditions d'adaptation embryonnaire permettent à l'ovule d'accumuler en lui des matériaux nutritifs, de même certaines autres conditions permettent à d'autres ovules de perdre ces matériaux, à la faveur d'autres procédés d'alimentation employés par l'embryon. Au sujet des Crustacés Décapodes, la cause de cette rétrogradation est due à l'apparition supplémentaire de phases larvaires secondaires, dont les Podophthalmes inférieurs, les Nébaliens et les Cumacés, sont complètement privés. En tous cas, ce phénomène n'est pas isolé dans la nature ; les Mammifères le montrent à leur tour. Les représentants inférieurs de cette classe, les Monotrèmes, ont des œufs volumineux, pourvus d'une cicatricule qui se segmente seule ; tous les autres ont des œufs plus petits, à peu près privés de vitellus nutritif, auxquels toute cicatricule manque, et qui subissent une division totale. Ce sont là des faits de simplification secondaire, dont il est utile de tenir compte dans les recherches d'embryogénie comparée.

La présente étude porte sur le développement du *Palemon serratus*. Elle est intéressante en ce qu'elle montre à peu de chose près, quoique avec une complexité plus grande, les phénomènes offerts par les Schizopodes et par le *Porcellio*. Mes observations ne concordent pas avec celles de Bobretzky, et s'en écartent dans une large mesure ; elles se rapprochent plutôt de celles faites par Kingsley sur les *Crangon*. Je n'ai point vu de segmentation totale, ni de délamination périphérique entraînant la production d'une couche blastoder-

mique continue. L'œuf se compose d'une masse volumineuse de vitellus nutritif, portant à l'un de ses pôles, qui correspond à la future extrémité antérieure de l'embryon, une petite cicatricule formée de vitellus évolutif. Cette cicatricule se scinde seule en blastomères, engendre seule le blastoderme, et produit les feuillets avec les organes qui en dérivent. Quant à la gastrulation décrite par le naturaliste russe, je l'ai retrouvée, mais elle ne me semble pas avoir la signification que lui accorde cet auteur. A la suite d'un double déplacement dans le temps et dans l'espace, la cicatricule engendre presque à la fois l'ébauche de la tête et celle de l'abdomen ; les deux extrémités de l'organisme, l'antérieure et la postérieure, prennent ainsi naissance côte à côte, celle-ci en arrière de celle-là. Puis une fente s'établit entre les deux, par une dépression superficielle qui s'enfonce dans la cicatricule, et cette fente a pour objet de séparer l'une de l'autre ces deux régions du corps. Elle s'étend de plus en plus, et s'approfondit sans cesse à mesure que l'économie se complique, jusqu'au moment où cette dernière se présente dans ses traits définitifs : un petit embryon, enfermé dans sa coque, et replié sur lui-même de façon que l'abdomen soit au-dessous du céphalo-thorax. Ces deux parties de l'organisme sont séparées l'une de l'autre par un intervalle, dont la dépression précocement montrée par la cicatricule est le premier début. Cette invagination hâtive n'est donc pas l'indice d'une gastrulation ; elle n'est point destinée à donner l'ébauche de la partie endodermique de l'intestin. Elle fait partie de l'espace environnant, et ne contribue en rien à façonner des zones organiques ; elle se borne à fournir à l'intestin antérieur, comme au postérieur, le moyen de produire leurs cavités à ses dépens. En résumé, les *Palemon* ne montrent aucune phase gastrulaire.

Cependant plusieurs auteurs, Brooks entre autres, ont vraiment décrit des refoulements superficiels précoces, qui contribuent à façonner les parties de l'intestin. Mais à en juger d'après leurs descriptions et leurs dessins, il paraît

qu'il s'agit plutôt, en cette circonstance, de la genèse de l'intestin antérieur, ou de celle de l'intestin postérieur, que de la production de l'intestin moyen, seule région vraiment limitée par l'endoderme.

Les *Palemon*, par leur développement, complètent ainsi la série que j'ai commencé à donner dans mes études sur les Edriophthalmes. Le premier degré, dans cette succession, est donné par les *Asellus;* les œufs de ces animaux contiennent peu de deutolécithe ; ils subissent une segmentation totale et pyramidale. Puis, cette division accomplie, leur vitellus évolutif se sépare du nutritif, se porte à la périphérie de ce dernier, et continue seul à se scinder pour engendrer le blastoderme. Les *Porcellio* montrent un état plus avancé, car leurs ovules subissent une segmentation partielle. Dès le début, leurs œufs portent une cicatricule qui se subdivise seule, enveloppe le vitellus nutritif, façonne le blastoderme, et produit ainsi par ses propres forces les ébauches des organes ; toutes les régions du corps se délimitent en leur place, sans offrir d'altération sensible. Enfin les *Palemon* clôturent la série, car leur développement est plus modifié encore que celui des *Porcellio*. Comme ces derniers, ils ont une cicatricule qui se scinde seule, le vitellus nutritif se bornant à jouer un rôle d'aliment ; mais, en outre, par un résultat du reploiement de l'embryon sur lui-même et de la production hâtive de ce pli, la cicatricule se dédouble en deux parts superposées, séparées par une fente de genèse précoce, dont l'une donne le céphalo-thorax et l'autre l'abdomen. Les *Palemon* marquent ainsi le dernier degré dans cette succession de phénomènes de plus en plus modifiés et complexes. Au-dessus du leur, il en serait pourtant un autre, caractérisé par le retour à l'état des *Asellus*, à la suite de cette diminution secondaire de la masse du deutolécithe, mentionnée dans les pages précédentes, et que les Crustacés Décapodes dont les œufs, de petite taille, subissent une segmentation totale, montrent d'une manière évidente.

De même que mon étude sur le Porcellio, l'exposé de ce travail est divisé en deux parties. La première traite de la série des phases embryonnaires ; elle contient les descriptions des changements survenus dans la forme extérieure, et dans l'allure d'ensemble des organes. La seconde traite du blastoderme, des feuillets blastodermiques, et de chaque organe pris séparément, en insistant de préférence sur les phénomènes de l'histogénie. Le mémoire se termine par un résumé des faits principaux, et des conclusions qui en découlent.

PREMIÈRE PARTIE

SÉRIE DES PHASES

Ainsi que dans toutes les évolutions embryonnaires privées de stases, les phases se succèdent avec régularité, sans aucune interruption ; le développement progresse avec continuité. Il est pourtant indispensable, en chaque description, afin de la faciliter, d'établir des coupures systématiques, et de distinguer les états entre eux. Ces derniers doivent être pris comme suivis, et non séparés par des intervalles ; ils répondent, en ce cas, à des créations de l'esprit. La nécessité de les reconnaître s'impose, afin de permettre aisément l'exposé des phénomènes embryologiques. Et, pour ne pas trop morceler la série des changements, le mieux, en acceptant cette nécessité, est de caractériser ces états par des faits aussi importants que possible. — A cet égard, il est permis de répartir en *cinq* phases la totalité du développement embryonnaire du Palemon.

Première phase. — Cette phase part du début de l'évolution et va jusqu'au moment où les trois premières paires d'appendices, avec les ébauches des yeux, ont fait leur apparition. Les dessins consacrés à elle sont les suivants : 1, 2, 3 et 4 de la planche I; 19, 20, 21, 22, 23, 24 de la

planche III ; 56, 57, 58 et 59 de la planche VII. Ces figures sont ainsi groupées en trois parties : la première est destinée à montrer l'aspect extérieur du jeune embryon ; la seconde indique, d'après des coupes, les phénomènes généraux du développement ; enfin la troisième précise les détails de l'histogénie. Du reste, ce procédé d'association des dessins sera employé pour toutes les autres phases.

Modifications touchant à l'aspect extérieur. — A son début, l'œuf du Palemon mesure, en moyenne, un demi-millimètre, ou trois quarts de millimètre de longueur, sur un quart à une moitié de millimètre de largeur. Il est ainsi ovalaire, avec une faible prédominance de son axe longitudinal sur son axe transversal. Entourés par une fine membrane vitelline, ces œufs sont attachés aux pattes de la mère, et demeurent là jusqu'à la fin de leur évolution. Leur couleur est jaune brunâtre ; ils sont quelque peu translucides, et cette transparence diminue à mesure que le développement progresse. — Chacun de ces ovules se compose d'une volumineuse masse de vitellus nutritif, portant à l'un de ses pôles une cicatricule de vitellus évolutif ; la zone à cicatricule répond exactement à ce qui deviendra l'extrémité antérieure de l'embryon. Par conséquent, la structure est de tous points comparable à celle montrée par le *Porcellio*, sur le même sujet; dans les deux cas, l'œuf, abondamment pourvu de matériaux nutritifs, amasse la majeure part de son vitellus évolutif en une cicatricule. Seulement, l'envahissement de la surface de l'œuf par cette cicatricule, telle qu'il se présente chez le *Porcellio*, n'existe pas ici, ou du moins se produit avec une grande lenteur. Le petit embryon commence à s'ébaucher sur place, aux dépens mêmes de la cicatricule, produit rapidement la majorité de ses appendices, tout en demeurant localisé à l'extrémité antérieure de l'œuf, et ne s'étend que peu à peu, pour amener dans son corps l'excédent formé par le vitellus nutritif.

Le premier effet du développement consiste en un changement d'aspect de la cicatricule. Celle-ci, arrondie tout d'abord, ou ovalaire, prend une allure d'écusson ; son bord supérieur se rectifie, alors que ses autres parties demeurent dans leur premier état. Le bord supérieur devient ainsi plus étendu que l'inférieur ; ses deux extrémités forment deux angles saillants, qui donneront les ébauches oculaires. Ces ébauches sont donc les premières à être façonnées dans l'évolution embryonnaire.

La figure 3 montre un état quelque peu plus avancé ; les rudiments des yeux deviennent plus distincts, et les indices des premières paires de membres font leur apparition. Le bord supérieur s'échancre en son milieu, il se divise en deux parts, égales et symétriques par rapport à l'axe longitudinal de l'œuf. En outre, les deux bords latéraux se modifient d'une manière semblable, toujours symétrique, de façon à se correspondre exactement ; chacun d'eux grandit avec inégalité, de telle sorte qu'il présente un certain nombre de petits lobes séparés par des échancrures. Dans chacun d'eux, trois lobes se manifestent tout d'abord. Le premier est le plus volumineux ; il consiste en l'ébauche oculaire correspondante. Les deux autres sont plus petits, et le troisième est encore de dimensions plus restreintes que le second ; ceux-ci équivalent aux rudiments des deux premières paires des appendices, c'est-à-dire des antennes. Le premier effet de la genèse organique, en tant qu'aspect extérieur, porte donc sur la production des yeux et des membres les plus antérieurs. Cette naissance est des plus précoces, puisqu'elle s'accomplit, pour ainsi dire, dès que le mouvement évolutif vient de commencer.

A dater de cet état, les changements de la forme extérieure tiennent, dans leur ensemble, à l'agrandissement de la cicatricule, qui se convertit sur place et d'emblée en corps de l'embryon, à la production de nouvelles paires de membres, et à l'allongement de celles qui existent déjà. La figure 4, qui exprime par le dessin la fin de la phase pre-

mière, montre le début de cette impulsion évolutive. Sur chacun des bords latéraux, un nouveau lobe s'est façonné en dessous de ceux qui sont déjà présents ; et tous précisent leurs contours, s'accroissent quelque peu, et deviennent ainsi faciles à reconnaître. Les lobes oculaires se rendent également plus longs et plus discernables. — Depuis le commencement de l'évolution, la cicatricule a bien changé d'aspect ; au lieu de consister en une masse homogène de vitellus évolutif, elle est devenue un petit organisme embryonnaire, possédant déjà des contours précis, avec les premiers rudiments de certains de ses appendices. Son bord supérieur est muni des vestiges initiaux des appareils oculaires, ses bords latéraux sont encadrés par trois paires de membres encore très courts, simples et non divisés en articles ; enfin son bord inférieur, plus étroit que les autres, ne va pas tarder à proliférer pour augmenter les dimensions du petit individu.

Les quatre figures, dont les descriptions précédent, montrent ces phénomènes dans leur totalité, sans insister sur les détails. En effet, ceux-ci sont plus faciles à reconnaître sur des coupes ; ces dernières étant aisées à orienter, du moment où l'allure générale est connue. Dans cette phase, se manifeste l'ébauche de la fente qui a été considérée comme une invagination gastrulaire, et qui correspond à un intervalle de séparation entre le céphalo-thorax et l'abdomen. De même, pendant cette phase, la cicatricule augmente d'épaisseur, par la prolifération de ses éléments. Ces diverses modalités de l'évolution sont plus accessibles par l'examen des coupes ; et c'est d'après ces dernières que leur étude va suivre.

Modifications profondes subies par la cicatricule. — Les figures 19, 20, 21, 22, 23 et 24 de la planche III sont destinées à montrer, d'après des coupes d'ensemble, la totalité des phénomènes évolutifs. — La figure 19 représente une coupe longitudinale, passant vers le milieu d'un ovule, dont

le développement vient de commencer. La structure, déjà indiquée par l'aspect extérieur, se précise avec une netteté plus grande. L'œuf est composé par une masse volumineuse de vitellus nutritif, munie, à l'un de ses pôles, d'un petit îlot de vitellus évolutif, qui répond à la cicatricule. Cet îlot est très mince, relativement à sa largeur ; il est constitué par un protoplasme homogène, finement granuleux ; cette dernière particularité lui vaut d'être plus opaque que le deutolécithe, et de trancher en blanc à la surface de celui-ci. Le vitellus nutritif est de masse beaucoup plus considérable que le précédent ; sur les œufs frais, et non altérés par les réactifs, il est constitué par une gangue homogène, cimentant de nombreuses granules réfringentes, aux dimensions inégales. Traité par les réactifs fixateurs, puis par l'alcool, les matières grasses sont dissoutes, emportées, et il se présente alors, sur les coupes, comme une masse creusée de vacuoles. Ces vides équivalent aux pertes des substances entraînées par l'emploi des agents dissolvants ; ils diffèrent de taille, mais cette inégalité est moins accentuée qu'elle ne le deviendra plus tard. Il est inutile d'insister davantage à l'égard des qualités de texture présentées par les deux sortes de vitellus, car elles concordent exactement avec leurs similaires du Porcellio. Je renvoie, en ce qui les concerne, à mon mémoire consacré au développement de ce dernier animal.

La figure 21 montre l'extrémité antérieure d'un œuf quelque peu plus avancé. La cicatricule s'est élargie et épaissie. Son extension procède vers la face ventrale du futur embryon, ou, du moins, elle est plus forte vers cette dernière que vers la dorsale ; bien qu'elle soit moindre de beaucoup que celle du Porcellio vers la même époque de l'évolution, elle concorde pourtant avec elle de tous points. Son épaississement n'est pas égal partout ; il est plus grand dans plusieurs régions qu'en d'autres. Celles où il devient le plus considérable sont au nombre de deux : l'une, terminale, occupe exactement le pôle antérieur de l'ovule ;

l'autre, ventrale, est située au-dessous et en arrière de la précédente. Toutes deux sont unies l'une à l'autre par une zone cicatriculaire plus mince qu'elles. — La première, c'est-à-dire la terminale, répond à l'ébauche du cerveau ; elle demeure compacte, et, dans les phases suivantes, va en augmentant sans cesse. La seconde, par contre, est une ébauche double ; elle donne naissance à la fois, et en même temps, par un phénomène de déplacement embryonnaire des plus remarquables, à la zone buccale et à la zone anale de l'individu ; ceci revient à dire qu'elle est destinée à engendrer la phase ventrale de la région antérieure du céphalo-thorax, et l'extrémité postérieure de l'abdomen. Les deux extrêmes de l'animal se façonnent donc côte à côte, aux dépens d'un même rudiment. Pour cela, cette zone épaissie se divise en deux au moyen d'une fente de clivage. Cette dernière se forme à la manière d'une dépression extérieure, qui s'enfonce dans la cicatricule. au niveau dont il est ici question. La fente va en s'approfondissant et s'élargissant, mais elle ne pénètre pas suivant la normale, ne se dirige pas vers le centre de l'œuf ; elle commence par entrer directement, dans le vitellus cicatriculaire, puis elle dévie de sa route initiale, devient oblique à son premier sens, et va presque parallèlement à la surface extérieure. L'épaississement ventral de la cicatricule est ainsi divisé en deux parts superposées, que la fente sépare l'une de l'autre ; c'est la part supérieure qui fournira la face ventrale de l'extrémité antérieure du céphalo-thorax, et l'inférieure qui produira l'extrémité postérieure de l'abdomen. L'établissement de cette fente a donc pour principal objet d'engendrer le corps dans ses contours extérieurs; en conséquence, je lui donnerai le nom de FENTE SOMATIQUE. C'est elle qui, à cause de son apparition précoce, et de son allure, a été considérée par les auteurs comme répondant à une invagination gastrulaire.

La figure 20, consacrée à un état un peu plus avancé encore, montre, d'une façon plus nette, les phénomènes

précédents, car ils sont plus accessibles, par suite de la taille plus grande des éléments mis en cause. La cicatricule continue à s'étendre, en avançant davantage sur la face ventrale que sur la face dorsale de l'œuf; mais cette progression est de beaucoup moins rapide que sa correspondante du Porcellio. Les deux épaississements cicatriculaires sont mieux marqués, étant données leurs dimensions plus fortes. L'épaississement terminal, ou cérébral, est toujours compact. Le ventral se divise en deux parts superposées, d'une manière encore plus profonde, au moyen de la fente somatique qui est devenue plus vaste. Dès ce moment, qui équivaut à la fin de la première phase, alors que les trois premières paires de membres ont fait leur apparition, l'impulsion génétique, qui vient de s'ébaucher, ne fait que s'accentuer. La fente de clivage va en s'agrandissant sans cesse, tout en conservant son allure primitive; elle a pour rôle de scinder la moitié ventrale de l'œuf en un abdomen inférieur et un céphalo-thorax supérieur. — En comparant les coupes des figures 19, 20 et 21, aux dessins consacrés aux aspects extérieurs correspondants, on s'aperçoit que l'épaississement cérébral est situé au niveau du bord supérieur de la cicatricule, et qu'il se prolonge dans les ébauches optiques. De son côté, la fente somatique, difficile à discerner sur les embryons entiers, se place quelque peu au-dessous et en arrière de ce bord supérieur.

Les figures 22, 23 et 24 sont chargées de montrer, d'après des coupes transversales, l'aspect de la fente somatique, suivant sa largeur. La figure 22 représente une coupe transversale, menée par la fente somatique dessinée dans la figure 21 ; de même, les figures 23 et 24 expriment deux coupes transversales, pratiquées à la hauteur de la fente somatique, indiquée dans la figure 20. — En ce qui concerne la figure 22, la coupe passe un peu en arrière de l'orifice extérieur de la fente ; elle rend bien compte de l'aspect de cette dernière. La fente ne se borne pas à pénétrer dans la cicatricule, comme une dépression qui se façon-

nerait en poche ; elle s'étend, à la fois, en profondeur et latéralement. Au sujet du premier sens, elle entre toujours plus avant dans la substance de la cicatricule. En ce qui concerne la seconde direction, elle déborde par côté, et revient sur elle-même, de manière à prendre l'aspect d'un fer à cheval ; elle découpe, comme à l'emporte-pièce, dans le corps de la cicatricule, un petit lobe, qui est précisément l'ébauche de l'extrémité postérieure de l'abdomen. Ce lobe adhère à la cicatricule par sa base, postérieure ; il est libre par son sommet, antérieur ; il est circonscrit sur ses côtés par la fente somatique elle-même, qui l'isole du reste de l'œuf. — La coupe de la figure 23, pratiquée, à peu de chose près, à un niveau semblable dans l'ovule plus âgé de la figure 20, montre une structure et des relations identiques, mais avec des dimensions plus fortes. La coupe de la figure 24, menée en arrière de la précédente, dénote l'existence d'un nouveau fait. La fente somatique, dans sa pénétration en la substance cicatriculaire, progresse plus rapidement par ses côtés que par son milieu. Aussi, dans ce dessin, la partie médiane de la cicatricule se trouve encore compacte, et non scindée, tandis que les portions latérales sont déjà divisées par les deux côtés de la fente de clivage.

Les figures 56, 57, 58 et 59 de la planche VII montrent, à un plus fort grossissement, les détails de cette évolution. — La figure 56 exprime, sous l'état le plus jeune qu'il m'ait été donné d'observer, la structure de la cicatricule prise lorsque son développement commence. Les noyaux sont déjà assez nombreux dans son intérieur. Pourtant, l'organisation est telle, qu'il est permis de se représenter les phases premières de la segmentation comme semblables à celle-ci, sauf une quantité moins grande de corps nucléaires. Cette cicatricule est la seule des parties de l'œuf où se trouvent du vitellus évolutif et des noyaux. Partout ailleurs, le vitellus nutritif existe seul, et il ne m'a jamais été donné de voir, même à l'état de trace, un blastoderme périphérique semblable à celui décrit par Bobretzky. Ce vitellus nutritif,

traité par les divers réactifs fixateurs et durcissants, se creuse de vacuoles, ou bien se brise en menus fragments polyédriques ; mais un examen attentif ne décèle rien, en lui, qui soit comparable à un plasma nucléaire.

Lorsque son évolution débute, la cicatricule se segmente, et se segmente seule, sans qu'aucune autre des régions de l'ovule paraisse intéressée dans ce phénomène. Ses noyaux augmentent en nombre par leur propre division, et, d'une manière corrélative, son protoplasme se scinde en blastomères. Cependant, cette scission n'est pas complète, et n'atteint guère que les couches superficielles. Dans ses rangées profondes, la cicatricule conserve sa compacité, et se réduit en un syncytium rempli de noyaux. Plus tard, cette disposition s'étend à sa substance tout entière ; les premières parois cellulaires produites s'effacent et disparaissent, et la cicatricule au complet se ramène à une masse syncytiale, composée d'un protoplasme finement granuleux, où se trouvent de nombreux et volumineux noyaux, situés à une faible distance les uns des autres. — Au fur et à mesure des progrès de l'évolution, cette cicatricule augmente de volume. Un tel accroissement porte sur deux faits : l'amplification de la masse totale, et celle de la quantité des noyaux. Cette dernière s'accomplit par les propres forces des noyaux eux-mêmes, qui subissent des subdivisions rapides et répétées. La première s'effectue, comme celle du *Porcellio*, par un emprunt constant au deutolécithe sous-jacent. Celui-ci n'est pas entièrement constitué par des matériaux nutritifs ; ces derniers sont cimentés par du vitellus évolutif. Celui-ci absorbe les granules alimentaires qu'il contient, les incorpore à sa propre substance, passe ainsi à l'état de protoplasme complet, et doué de toutes ses propriétés génétiques ; il s'unit alors à la cicatricule pour augmenter sa masse. Celle-ci, comme son homologue du *Porcellio*, s'adjoint ainsi, d'une manière incessante, de nouvelles substances plasmiques venues des profondeurs de l'ovule, et grandit de ce fait, en épaisseur comme en surface.

Seulement cette extension est moins rapide que celle du *Porcellio*.

Du reste, la différence avec le *Porcellio* ne porte pas seulement sur la durée du temps consacré à ce phénomène. Elle va plus loin encore, et s'adresse aux qualités morphogénétiques de ces phénomènes eux-mêmes. Chez le *Porcellio*, la cicatricule commence par donner un blastoderme périphérique ; celui-ci se divise, ensuite, en ses deux feuillets primordiaux : le protectoderme et le protendoderme. Rien de pareil ne se manifeste chez le *Palemon*. La cicatricule demeure homogène, et ne présente aucune trace de scission en feuillets embryonnaires ; elle conserve toujours les caractères d'un corps compact, d'une masse protoplasmique, qui s'accroît sans changer de structure, cette amplification résidant seulement dans l'annexion de nouvelles substances plasmiques et dans la multiplication de ses noyaux.

L'adjonction du nouveau protoplasme s'accomplit sur toute l'étendue de la face interne de la cicatricule. Cette dernière n'est point régulière ; elle porte des saillies d'avancée qui pénètrent plus ou moins dans le vitellus nutritif sous-jacent, afin d'augmenter les surfaces de contact, et de rendre l'absorption plus facile. Ces mamelons diffèrent, pour une même phase, d'un œuf à l'autre, et sans doute, pour un même œuf, d'un moment à l'autre de son développement. D'autre part, la liaison entre le vitellus évolutif de la cicatricule et le vitellus nutritif de l'ovule se trouve des plus étroites ; l'un et l'autre sont intimement en rapport, et aucune membrane ne les sépare. Les œufs frais, examinés par transparence avec beaucoup d'attention, sont des plus probants à cet égard. Les coupes montrent ce phénomène avec une netteté de beaucoup moins grande, car la contraction entraînée par les réactifs est inégale pour le deutolécithe et pour le blastolécithe ; cette différence entraîne la formation de déchirures dans leurs régions de contact, et fait que tous deux semblent séparés par un espace libre, qui n'existe pas en réalité. Dans la vérité des choses, le

vitellus nutritif s'unit nettement au vitellus évolutif, de même que chez le *Porcellio*, la zone de passage ayant une épaisseur très minime.

En somme, si l'on tient compte de toutes les qualités de ces phénomènes, on s'aperçoit que la cicatricule agit, relativement à l'œuf, comme un phagocyte gigantesque. J'ai déjà mis en lumière la haute valeur de la phagocytose prise comme moyen d'extension des cicatricules embryonnaires ; les *Palemon* constituent, à cet égard, un nouvel exemple. La cicatricule commence par être petite ; elle s'élargit, et s'épaissit, en empruntant sans cesse de nouvelles substances au vitellus nutritif ; elle émet, par sa face profonde, des expansions pseudopodiques, qui s'enfoncent dans le deutolécithe et l'incorporent à eux-mêmes. En agissant ainsi, elle augmente le nombre de ses noyaux, et, dans les phases suivantes, se différencie progressivement pour engendrer les tissus et les organes. En ce sens, son importance est de beaucoup plus grande que celle d'un phagocyte ordinaire. Elle est un phagocyte doué de capacité génétique ; et celle-ci possède la prédominance. Le pouvoir phagocytaire lui sert seulement pour absorber les matériaux nutritifs accumulés dans l'œuf ; c'est pour elle un moyen d'augmenter sa masse. Mais elle répond avant tout à un corps plasmique, ayant en lui-même tout le pouvoir d'hérédité nécessaire pour lui permettre de façonner un organisme semblable à celui du générateur dont elle provient. — Il est intéressant, pourtant, de constater l'uniformité des moyens mis en œuvre dans la nature pour arriver à une même fin. Toutes les fois où la matière vivante se trouve en contact direct avec les matériaux alimentaires qu'elle doit absorber, elle agit de la même façon, et se comporte comme un phagocyte. Elle émet des pseudopodes pour augmenter les surfaces de contact avec les éléments qu'elle doit s'assimiler, fait pénétrer ces derniers dans son intérieur, et absorbe d'eux tout ce qui peut l'être. A ce titre, la cicatricule du *Palemon*, tout en étant un corps embryonnaire destiné à pro-

duire un individu, se conduit comme un vrai phagocyte.

Les prolongements pseudopodiques, envoyés par la cicatricule dans le vitellus nutritif, ont été vus, par la plupart des auteurs, dans les œufs des autres Crustacés. Les plus petits entre eux sont formés par du protoplasme seul, les autres, souvent les plus nombreux, contiennent des noyaux en surplus. Leur forme varie à l'excès; tantôt ils sont longs, tantôt courts, tantôt rattachés à la cicatricule par une large base, et tantôt par un pédicule étroit; tantôt ils ont une forme conique assez régulière, et tantôt ils portent des varicosités de distance en distance. Dans les cas les plus fréquents, ils sont épaissis au niveau de leurs noyaux, et cette particularité leur vient de la présence même de ces dernières. Lorsque les pédicules d'union avec la cicatricule se trouvent étroits, les coupes ne les rencontrent point, ou bien les laissent à peine discerner; les séries de ces sections, soigneusement examinées les unes après les autres, permettent seules de reconstituer la totalité des faits. Cependant, beaucoup des auteurs, ne s'étant point rendu compte avec précision de ces phénomènes, accomplis lors des premières phases du développement, ont considéré ces expansions cicatriculaires comme des cellules distinctes, soit directement produites dans le vitellus, soit issues de la cicatricule et séparées d'elle. Il n'en est pas ainsi, à ce moment du développement; ce fait se produit un peu plus tard, mais, en ce qui concerne des évolutions aussi modifiées que celle du *Palemon*, il ne paraît pas avoir une importance génétique bien grande. Suivant l'opinion de ces auteurs, ces éléments, qu'ils nomment des cellules vitellines, les confondant avec d'autres cellules embryonnaires d'un rôle plus précis, auraient à remplir une fonction prépondérante dans les phases de l'histogenèse. Il n'en est pas ainsi; ces cellules n'existent pas à l'état indépendant. Autant qu'il m'est permis de l'affirmer, d'après mes recherches, il faut se représenter la face interne de la cicatricule comme tomenteuse, comme couverte de papilles, d'expansions protoplasmiques,

qui s'avancent dans le deutolécithe, et pénètrent en lui pour l'intégrer à leur propre substance.

Pendant que se passent ces phénomènes, qui touchent à l'allure générale de la cicatricule, les noyaux augmentent en nombre par leur propre prolifération. Ils se ressemblent tous, ou peu s'en faut. Leur taille est de beaucoup plus forte que dans les phases suivantes du développement embryonnaire. Limités par une membrane nucléaire mince et nette, leur nucléine paraît fournir un réseau serré. Leur multiplication est directe, autant qu'il m'a été permis d'en juger ; je n'ai point constaté la présence de centrosome distinct, ni de figures étoilées. Je dois ajouter que les réactifs dont je me suis servi, le sublimé acétique et l'alcool, excellents pour fixer les cellules dans leur forme et dans la structure de leur protoplasme, sont des plus insuffisants au sujet du noyau, dans la substance duquel ils déterminent des troubles considérables. Je ne puis donc rien affirmer à cet égard. Cependant, ayant eu, à diverses reprises, l'occasion de comparer entre elles des coupes de tissus jeunes en voie de prolifération, dont les unes étaient fixées par le sublimé acétique et les autres par des réactifs nucléaires, les différences établies étaient moins grandes que celles qui existeraient entre la structure présente de la cicatricule des *Palemon* et une véritable segmentation indirecte. Comme les scissions nucléaires sont très rapides dans cette cicatricule, il ne serait pas étonnant que, lors des premières phases du développement, elles ne soient directes, par un effet de cette rapidité même, qui empêcherait les remaniements nucléaires de se produire en leur entier.

PHASE DEUXIÈME. — Cette phase commence au moment où l'embryon possède quatre à cinq paires d'appendices, et va jusqu'à celui où il en a huit paires.

Modifications dans l'aspect extérieur. — Les figures consacrées à ces changements sont les suivantes : 5, 6, 7 et 8

de la planche I. — La figure 5 montre le premier état de l'embryon, parvenu à cet instant de son évolution. En le comparant à ce qu'il était vers la fin de la phase précédente, on s'aperçoit qu'il a continué son évolution dans le même sens, tout en l'accentuant. Il est devenu un peu plus grand; il a, d'une façon manifeste, la forme d'un petit individu aux contours déjà bien accusés, et inséré sur l'extrémité antérieure de l'œuf; il a perdu, d'une manière définitive, son allure première de cicatricule. Son corps est divisé en deux parties, grâce à la fente somatique, mieux visible à cause de son ampleur plus grande. En avant et en haut se trouve le rudiment du céphalo-thorax; on arrière et en bas, rabattu sur le précédent, se place le rudiment de l'abdomen. L'ébauche du céphalo-thorax porte, sur son extrémité antéro-supérieure, deux lobes volumineux, déjà indiqués dans la phase précédente, mais devenus plus considérables et plus précis; juxtaposés par leurs bases, ils divergent à partir d'elles, et se terminent par un sommet élargi; chacun d'eux prend ainsi une forme recourbée, semblable à celle d'un gros crochet mousse. Ces lobes sont les ébauches des yeux et de leurs pédoncules. — L'extrémité postéro-inférieure du céphalo-thorax, plus étroite que la précédente, est recouverte par l'abdomen. Celui-ci, à peu près de même longueur que cette dernière extrémité, est un peu plus ample en son milieu qu'aux deux bouts; une très légère constriction longitudinale et médiane le divise en deux bandelettes symétriques, et lui donne ainsi une orientation bilatérale manifeste. Les appendices sont au nombre de cinq paires; aux trois, qui existaient vers la terminaison de la phase première, se sont ajoutées deux autres. Celles-ci, situées en arrière de celles qui les ont précédées dans le temps, ont l'allure de petits mamelons, groupés de part et d'autre de l'ébauche abdominale. Les trois premières encadrent le céphalo-thorax, et rayonnent autour de lui, en ayant une direction oblique par rapport au plan médian de l'embryon entier. Elles sont plus longues qu'au moment où finit la phase

précédente, et commencent à se différencier : toutes s'élargissent de place en place, à des intervalles réguliers, de façon à présenter un commencement de division en articles. En outre, les appendices de la seconde paire se rendent bifides à leur sommet, et s'y divisent en deux branches, encore très courtes.

Tous ces phénomènes vont en s'accentuant, comme l'indique la figure 6, qui représente un état un peu plus avancé. Une sixième paire de membres paraît, en arrière des cinq précédentes. De plus, les appendices déjà présents ont continué à s'allonger, en rendant plus net leur début de division en articles. Les trois premières paires, situées en arrière des ébauches oculaires, toujours obliques au plan longitudinal et médian de l'embryon, entourent l'ébauche du céphalo-thorax. Les trois dernières paires, plus courtes, perpendiculaires au même plan, sont insérées de part et d'autre de l'abdomen ; celles-ci sont d'autant plus petites, qu'elles se trouvent plus postérieures. Quant au corps de l'embryon, il possède, à peu de chose près, l'allure qu'il avait lors de l'état déjà décrit ; pourtant, il est un peu plus gros, ses ébauches optiques sont également plus fortes, et l'aspect particulier du rudiment abdominal, comme celui du rudiment céphalo-thoracique, sont encore mieux précisés.

Les figures 7 et 8 représentent la forme de l'embryon parvenu à la fin de cette phase; la figure 7 indique ces phénomènes d'après une vue de face, et la figure 8 d'après une vue de profil. Cette dernière est intéressante, car elle montre toute la petitesse, encore considérable, de l'ébauche embryonnaire, par rapport à la masse totale de l'œuf. A cet égard, l'opposition avec le *Porcellio* est des plus remarquable. Chez ce dernier Crustacé, lorsque les six ou huit premières paires de membres ont pris naissance, la cicatricule a recouvert l'œuf entier, et en occupe toute la surface. Il n'en est plus de même au sujet du *Palemon;* l'extension de la cicatricule, et de l'embryon qui en dérive, est de beaucoup moins rapide. Aussi le petit être se façonne-t-il sur

place, et délimite-t-il la plupart de ses contours, sans avoir encore une taille bien grande, et n'occupant sur l'ovule qu'un espace des plus restreints. La division de l'organisme embryonnaire, en un céphalo-thorax et un abdomen, continue à s'accuser et à se préciser ; ces deux rudiments, à leur tour, se montrent plus amples que dans les états précédents. Huit paires de membres sont développées, car deux paires supplémentaires, encore fort minuscules, ont pris naissance en arrière des six qui étaient déjà représentées. Celles-ci ont acquis une longueur plus grande ; le nombre de leurs articles s'est également accru ; enfin, les deux branches terminales des membres de la seconde paire sont plus fortes et plus nettes. Parvenu en ce moment de son évolution, le jeune embryon possède des ébauches de tous les membres de sa zone céphalique : les huit paires qu'il porte sont, en effet, destinées à devenir les deux paires d'antennes, la paire de mandibules, les deux paires de mâchoires et les trois paires de pattes-mâchoires. La condensation du développement est telle, que certains de ces appendices montrent déjà, bien qu'ils soient rudimentaires, un indice de l'allure qu'ils auront plus tard; ainsi, ceux de la seconde paire, qui se convertiront en antennes, sont bifides à leur sommet, par une apparition précoce de leur structure biramée.

Modifications profondes subies par l'embryon. — Les figures 25, 26, 27, 28, 29 de la planche III sont consacrées à montrer, d'après des coupes vues à un faible grossissement, l'ensemble des phénomènes évolutifs qui s'effectuent durant cette phase. La figure 25 représente une coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon pris au début de la phase. L'aspect général montre un progrès sensible sur l'état précédent. La cicatricule est devenue à la fois plus large et plus épaisse ; comme toujours, elle s'avance davantage sur la face ventrale de l'œuf que sur la face dorsale. Dans la zone de contact entre sa face profonde et le vitellus

nutritif, ce dernier subit des modifications qui dénotent son absorption très rapide par le vitellus évolutif ; sa substance devient moins cohérente, et les vacuoles creusées en lui par les réactifs sont à la fois plus nombreuses et plus proches les unes des autres. La cicatricule, convertie en un jeune embryon, est scindée en deux par la fente somatique ; celle-ci est plus large et plus profonde qu'au moment de la phase première. L'ébauche céphalo-thoracique, placée au-dessus de la fente, est fortement épaissie en son milieu. L'ébauche abdominale, placée au-dessous, offre nettement l'aspect d'un lobe déjà volumineux, suspendu sous l'extrémité antérieure de l'ovule.

Les figures 26 et 27 se rapportent à des coupes transversales, perpendiculaires à la précédente, d'un embryon parvenu au même état. La figure 26 s'applique à une coupe qui passe par l'ébauche céphalo-thoracique seule, au niveau des rudiments oculaires. Ces derniers, au nombre de deux, latéraux et symétriques, sont placés sur les côtés de la section ainsi pratiquée. Chacun d'eux offre l'aspect d'une masse ovalaire, dont la face profonde proémine dans le vitellus nutritif en le soulevant devant elle, et dont la face périphérique se confond avec la surface de l'œuf en appartenant à la même courbe. Vers leur extrémité supérieure, tous deux s'amincissent peu à peu, et s'interrompent avant d'arriver dans la région dorsale ; par contre, leur extrémité inférieure se continue avec le reste de l'ébauche à laquelle ils appartiennent. Dans cette figure, le rudiment oculaire de droite est un peu plus avancé dans son développement que celui de gauche ; il porte en son milieu une mince fente longitudinale parfaitement close, qui le subdivise en deux zones, l'une externè, l'autre interne. La première est la plaque optique; la seconde répond à la majeure part de l'ébauche cérébrale. — La seconde coupe, représentée dans la figure 27, passe en arrière de la précédente, et intéresse l'ébauche abdominale. Cette dernière est séparée de l'œuf proprement dit par la fente somatique, et se trouve nettement circons-

crite ; déjà assez volumineuse, elle est encore compacte, plus large qu'épaisse, et ne possède aucune cavité. Au-dessus d'elle, et isolée grâce à la fente somatique, se trouve la partie antérieure de l'ébauche céphalo-thoracique. Cette dernière est également compacte; son épaisseur se trouve plus grande sur les côtés qu'en son milieu. Les côtés se prolongent en haut dans les ébauches oculo-cérébrales correspondantes, et forment en bas des mamelons saillants assez volumineux, qui ne sont autres que les ébauches des membres intéressés dans la coupe.

La figure 28 est destinée à montrer la structure d'un embryon parvenu à la fin de la phase deuxième ; de même que la figure 25 placée en regard, celle-ci s'applique à une coupe médiane, longitudinale et verticale. La comparaison mutuelle des deux dessins dénote les progrès accomplis dans l'évolution. Le petit embryon est devenu plus volumineux encore, et il occupe une surface plus vaste, tout en s'avançant davantage sur la face ventrale que sur la dorsale. De son côté, la fente somatique s'est rendue plus spacieuse, et elle commence à présenter l'allure qu'elle conservera désormais ; elle s'avance dans l'œuf, non point en se dirigeant vers le centre de ce dernier, mais en prenant une direction oblique, presque parallèle à la courbure de la face ventrale, et ayant pour résultat de rendre l'ébauche abdominale moins épaisse de beaucoup que la zone céphalo-thoracique. Celle-ci s'élargit, non seulement sur ses côtés, mais encore en son milieu, où son épaississement produit la région médiane du cerveau. Quant à l'ébauche abdominale, elle offre un phénomène des plus intéressants : elle se creuse sur place, suivant son axe, d'une cavité allongée qui se termine d'une part dans le vitellus nutritif, et cesse de l'autre avant d'arriver au sommet antérieur du rudiment où elle est percée. Cette cavité est l'ébauche du proctéon, et elle est destinée à fournir, en s'amplifiant dans le même sens, l'intestin postérieur. Quant au vitellus nutritif, il conserve les caractères qu'il avait précédemment. Sa masse est seulement devenue plus

petite à la suite de l'augmentation prise en volume par l'embryon, et, au contact de ce dernier, sa substance devient moins compacte qu'ailleurs.

La figure 29 représente une coupe transversale d'un embryon parvenu à la même phase, et pratiquée au niveau de l'ébauche abdominale. La comparaison avec sa similaire de la figure 27 permet aussi de comprendre les résultats acquis. L'ébauche abdominale, encore petite, est percée par la cavité de l'intestin postérieur; cette modification est la plus importante de celles qui s'effectuent en elle vers ce moment de l'évolution. Les changements sont plus considérables en ce qui concerne la région céphalo-thoracique. Celle-ci s'épaissit fortement en son milieu, où elle produit une masse bilobée, symétrique, qui équivaut à la première indication de la moelle nerveuse ventrale. Sur ses côtés, elle porte des mamelons saillants dirigés en bas, compacts, qui répondent à des rudiments d'appendices.

En résumé, d'après la structure montrée par ces coupes, un certain nombre d'ébauches font leur apparition durant cette première phase. Tout d'abord, la cicatricule se convertit nettement en un petit embryon, qui grandit sans cesse, en absorbant le deutolécithe sous-jacent, et en prenant sa place à mesure; cette extension se dirige en tous sens, mais elle progresse plus rapidement vers la face ventrale de l'œuf que vers la face dorsale. De son côté, la fente somatique s'amplifie continuellement, et divise avec précision le rudiment embryonnaire en une partie céphalo-thoracique et une partie abdominale. Cette dernière se perce sur place d'une cavité close qui ne communique pas avec le dehors, et qui correspond à la première indication de l'intestin postérieur. D'autre part, la zone céphalo-thoracique produit également sur place, par un épaississement de sa masse, les premiers rudiments des centres nerveux : cerveau et moelle ventrale, et ceux des organes visuels.

Les figures 60 à 63 de la planche VII se rapportent aux coupes précédentes, et en représentent les portions les plus

importantes, examinées à un plus fort grossissement. Les figures 60 et 62, notamment, expriment des coupes transversales et longitudinales du premier état montré par l'embryon dans la précédente phase. — La figure 62 est consacrée à une partie de coupe longitudinale, indiquant les zones voisines de la fente somatique. Ces régions, plus épaisses qu'au moment de la phase première, conservent toujours la même structure essentielle; elles consistent en un syncytium empli de noyaux nombreux et volumineux, qui se segmentent sans discontinuité pour augmenter leur chiffre. Ces noyaux sont plus petits pourtant qu'au début de l'évolution; sans doute, leur diminution en taille est corrélative de leur accroissement en quantité. Dans toute son étendue, l'ébauche embryonnaire conserve les mêmes caractères histologiques; il n'est en elle aucune différenciation particulière, dénotant une scission en feuillets blastodermiques; et les zones qui encadrent la fente somatique ont la même organisation que celles situées plus profondément. De la partie profonde de l'ébauche se dégagent des papilles protoplasmiques, qui s'avancent dans le deutolécithe sous-jacent, et dont les plus volumineuses sont nucléées. Ces dernières se détachent plus ou moins de leur région génétique, et certaines s'isolent presque, formant ainsi des cellules complètes. Ces éléments, qui répondent aux cellules vitellines des auteurs, n'ont aucune importance génétique particulière, et, sauf par leur situation, ont une destinée semblable à celle de la zone profonde de l'embryon.

La figure 60 est consacrée à une portion de coupe transversale. Elle montre les mêmes phénomènes que la précédente, mais avec quelques compléments relatifs aux ébauches des centres nerveux, des yeux, et des appendices. — Les ébauches nerveuses, qui tiennent dans le corps de l'embryon une place relativement énorme, ne se distinguent pas des rudiments voisins, et leur position seule, aidée de la comparaison avec les phases suivantes, permet de les caractériser. Le fait saillant, en ce moment de l'évolution, et de

beaucoup le plus important, tient à l'union intime de toutes les ébauches qui se sépareront plus tard ; la substance cicatriculaire compose une sorte de substratum commun, où ne se manifeste aucune division en feuillets, et dans laquelle les rudiments des organes se délimitent sur place. Il est une exception cependant ; elle touche aux rudiments des yeux, et à celui des centres cérébraux qui leur sont annexés. Ceux-ci, à cause de leur taille et de leur position au-dessus des autres zones embryonnaires, sont assez bien localisés. Chacun compose, ainsi que le montrent également les coupes dessinées à un grossissement faible, sur chacun des côtés de l'extrémité antérieure de l'embryon, une masse ovalaire, qui proémine fortement dans le deutolécithe sous-jacent. L'extrémité supérieure de cette dernière s'effile en une mince bande nucléée, qui s'étend à la surface de l'œuf et ne tarde pas à cesser. Son extrémité inférieure s'effile de même en une bande semblable, qui va se raccorder à la masse céphalothoracique antérieure, ébauche commune des appendices et de la moelle ventrale. Chacune de ces ébauches oculo-cérébrales consiste en un syncytium plurinucléé, semblable à celui du reste de l'embryon ; elle se divise en deux parts, au moyen de la fente déjà mentionnée. Cet espace, très étroit, clive l'ébauche en deux zones : la plaque optique externe, et le lobe cérébral optique interne. Le second est un peu plus épais que le premier ; en conséquence, ses noyaux sont plus abondants et disposés en rangées plus nombreuses. En ce moment de l'évolution, aucune différence histologique n'existe entre eux ; il n'est de dissemblance qu'au sujet de leur situation mutuelle. — Les ébauches des appendices, bien que devant renfermer des tissus divers, et fort distincts de ceux des yeux ou des centres nerveux, sont identiques cependant aux rudiments de ces derniers par toute leur organisation. En cette phase du développement embryonnaire, elles se composent aussi d'un syncytium plurinucléé n'offrant aucune particularité spéciale. La figure 60 montre deux de ces ébauches appendiculaires : l'une, rattachée au corps

de l'embryon, constitue un lobe volumineux qui fait saillie au-dessous de lui et sur ses côtés; l'autre est isolée du corps embryonnaire. Celle-ci est intéressante, car elle montre dans son intérieur un rudiment de cavité qui vient de s'y creuser. Cet espace est une des premières indications du réseau vasculaire. Cette origine offre une grande importance; les cavités lacunaires, qui composent par leur union le système irrigateur de ces êtres, se creusent sur place indépendamment les unes des autres, et sans qu'aucune subdivision en feuillets blastodermiques se soit manifestée.

Les figures 61 et 63 sont consacrées à montrer les phénomènes qui s'effectuent dans la région abdominale, en ce qui concerne le percement de l'intestin postérieur. La comparaison de la figure 63 avec la figure 62 qui la surmonte, et celle de la figure 61 avec l'ébauche abdominale de la figure 60, dénotent les progrès apportés à l'organisation embryonnaire. Le syncytium plurinucléé commence à se différencier en trois parties : l'une interne, l'autre externe, la troisième intercalaire. La partie interne est celle qui donne l'intestin postérieur : une fente se creuse dans le syncytium, et les noyaux de la zone qui l'entoure immédiatement s'assemblent en une seule rangée régulière, qui se distingue par là des zones voisines; ces corps nucléaires se disposent à égale distance les uns des autres, et sont à peu près égaux entre eux comme taille. La cavité qu'ils limitent, close de toutes parts, renferme un feutrage lâche de fins filaments qui, au premier abord, ressemblent à des cils vibratiles; dans la réalité, ces éléments répondent aux derniers vestiges du syncytium qui disparaît pour ménager la place de la cavité. Par tous ces phénomènes, cette première ébauche de l'intestin postérieur prend un aspect assez précis, car elle possède une cavité et une paroi propre suffisamment délimitée. Des modifications analogues, quoique moins prononcées, se manifestent à la périphérie de la région abdominale; les noyaux qui s'y trouvent égalisent leurs intervalles, et composent une assise superficielle qui, par cette régularité, se

distingue assez nettement des zones plus profondes. De plus, entre quelques-uns de ces noyaux, des membranes cellulaires font leur apparition dans le syncytium. Par tous ces moyens, cette couche de surface se présente déjà avec les qualités d'un épithélium ectodermique, qui occupe la surface du rudiment abdominal. — Entre ces deux assises régulières, l'une externe, l'autre interne et circonscrivant la cavité de l'intestin postérieur, s'étend une masse de syncytium plurinucléé, qui demeure encore dans ses caractères primordiaux. Celle-ci est destinée à engendrer, bien qu'elle ne porte aucune différenciation spéciale en ce moment de l'évolution, la moelle nerveuse de l'abdomen, les muscles de cette région, et son réseau irrigateur.

Phase troisième. — Cette phase commence au moment où l'embryon possède sept à huit paires d'appendices, et se termine lorsqu'il en porte douze à treize paires. En cet instant, les membres du céphalo-thorax sont complets, ou peu s'en faut.

Modifications subies dans l'aspect extérieur. — Les figures 10 et 11 de la planche II sont destinées à montrer l'aspect extérieur de l'embryon. La figure 9 exprime la forme générale d'un embryon parvenu au début de cette phase, et vu de face en entier. Son corps est nettement divisé en deux parties : un céphalo-thorax supérieur et un abdomen inférieur; ce dernier se projette en avant et en haut, de manière à recouvrir la majeure partie du premier. Cette disposition est une conséquence de l'extension plus grande prise par la fente somatique; celle-ci étant devenue plus considérable, la masse totale de l'embryon ayant également augmenté, l'abdomen et le céphalo-thorax apparaissent comme deux régions bien distinctes, et entièrement délimitées désormais. Le céphalo-thorax se prolonge en haut par les deux ébauches optiques, de plus en plus volumineuses; plus étroit en bas et en arrière, il est recouvert par l'abdomen étalé au-dessous

de lui, et il porte de chaque côté les membres qui ont pris naissance. Dans la figure 9, ces membres sont au nombre de dix paires; deux paires postérieures se sont ajoutées à celles qui existaient précédemment; celles-ci se sont allongées, et revêtent de plus en plus un aspect articulé. L'abdomen est relativement étroit; il est séparé du céphalo-thorax par une fente somatique des mieux marquées. Son extrémité antérieure, qui deviendra la postérieure lorsque l'animal se sera étalé, se place au-dessous de la région céphalo-thoracique qui porte les rudiments optiques; son extrémité postérieure, plus élargie, se confond avec les zones avoisinantes du céphalo-thorax, et avec la bande blastolécithique, qui s'étend de plus en plus à la surface de l'œuf pour le recouvrir en entier.

Les figures 10 et 11 montrent un état un peu plus avancé, tout en étant compris dans la même phase. La figure 10 est consacrée à l'embryon vu de profil, et la figure 11 à l'embryon vu de face. Toutes les deux, comparées à la figure 9, rendent compte des modificatious survenues dans l'évolution. Le protoplasme évolutif, qui produit le corps de l'embryon, a de beaucoup accru sa masse; il occupe toute la face inférieure de l'œuf, plus les deux, extrémités. — Dans la figure 11, les dimensions de l'embryon sont devenues telles qu'il cesse d'être visible en entier sur l'œuf regardé de face par son extrémité antérieure; il dépasse cette zone, et remonte en arrière. L'aspect offert par l'abdomen, replié et étalé sur le céphalo-thorax, est encore plus net que dans les états précédents. Les deux ébauches optiques sont très fortes et très volumineuses; quelques dépôts pigmentaires commencent à se former dans leur intérieur. Les membres se trouvent au nombre de douze à treize paires; les premiers formés d'entre eux, qui sont en même temps les plus antérieurs et les plus proches des ébauches oculaires, sont aussi les plus longs; même les premiers, qui équivalent aux antennes, sont obligés de se recourber et de se replier; la division en articles continue toujours à s'effectuer chez eux. — La figure 10, qui représente le même embryon vu de profil, est encore plus

explicative. Au premier abord, ce jeune individu montre, avec la plus grande précision, les particularités qui le caractérisent. Tout ce qui découle du vitellus formatif étant exprimé en noir, et le vitellus nutritif en blanc pointillé, l'envahissement de la surface du second par le premier se laisse nettement reconnaître. L'expression *envahissement* dénote le phénomène d'une manière incomplète; dans la réalité, de même que chez le Porcellio, il y a substitution et phagocytose, car le blastolécithe prend la place du dentolécithe en incorporant à lui-même toutes les substances nutritives contenues dans ce dernier. D'autre part, dans l'embryon lui-même, l'abdomen s'offre nettement comme replié sous le céphalo-thorax, et séparé de lui par la fente somatique. Complètement constitué par du protoplasme actif, cet abdomen est encore très étroit et relativement petit. Le céphalo-thorax, par contre, paraît être de beaucoup plus volumineux; ce fait tient à ce qu'il renferme tout ce qui reste du vitellus nutritif, et ce reste se trouve encore considérable. Cette disproportion va aller en diminuant, dans la suite des phases du développement. Dans la moitié postérieure de l'œuf, l'abdomen et le céphalo-thorax se joignent dans une région commune, autour de laquelle toutes deux pivotent, au moment de l'éclosion, pour se placer dans la situation définitive qu'ils ont chez l'adulte.

Modifications profondes subies par l'embryon. — Les figures 30, 31, 32, 33, 34, 35 de la planche IV sont chargées d'indiquer, d'après des coupes dessinées à un faible grossissement, les principaux des changements d'ensemble qui s'effectuent, durant cette phase, dans l'intérieur du corps de l'embryon.

La figure 30 représente une coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un jeune embryon parvenu au début de cette phase. L'œuf entier est, d'une façon manifeste, scindé en deux parties : une part inférieure et antérieure, qui correspond à l'embryon, et une part postéro-supérieure qui équi-

vaut à l'amas nutritif. — Ce dernier est plus restreint que dans les deux phases précédentes; en effet, il diminue sans cesse de volume devant l'envahissement du corps de l'embryon, qui se l'incorpore à lui-même. Les réactifs le creusent toujours de vacuoles, plus grosses et plus nombreuses dans les zones voisines de l'embryon; cette disposition dénote que les substances grasses, capables d'être dissoutes par les liqueurs alcooliques, y sont en plus grande quantité qu'ailleurs, et, partant, que ces zones deutolécithiques sont plus aisément assimilables. — En ce qui concerne l'embryon, plusieurs faits sont à remarquer. Sa masse totale est devenue plus forte; elle s'est épaissie, et étalée en surface, dans des proportions considérables. La fente somatique, à son tour, s'est rendue plus profonde. Un phénomène intéressant, qui lui touche de près, tient à la genèse du stoméon, c'est-à-dire de l'intestin antérieur. Celui-ci prend naissance à la façon d'une petite fente. qui se creuse sur place, en partant de la fente somatique, et pénétrant perpendiculairement à cette dernière dans la substance de l'ébauche céphalo-thoracique de l'embryon. Ce rudiment de l'intestin antérieur se perce à peu près au niveau de la bande de jonction du tiers antérieur et du tiers moyen de l'œuf. Ce niveau correspond sensiblement à celui d'un plan qui passerait en arrière des ébauches optiques. De son côté, le proctéon, c'est-à-dire l'intestin postérieur déjà délimité dans le cours de la phase précédente, acquiert une longueur plus grande; encore clos, il s'étend dans la majeure partie de l'ébauche abdominale, suivant son axe. Il offre l'aspect d'un conduit tubuleux assez étroit, plus large en arrière qu'en avant. Son extrémité antérieure se perd entre les cellules de l'ébauche abdominale; son extrémité postérieure s'arrête dans le deutolécithe. Ainsi, dans ce début de la troisième phase, deux des ébauches intestinales, celle du stoméon et celle du proctéon, ont fait leur apparition, celle-ci un peu avant celle-là. Toutes deux se creusent sur place, entre les cellules destinées à les entourer; celle du sto-

méon se raccorde pourtant à la fente somatique, qui fait partie de l'espace extérieur, et elle communique ainsi, en somme, avec les milieux environnants, tandis que celle du proctéon reste fermée de toutes parts, et incluse dans l'intérieur du corps de l'embryon.

La figure 31, pratiquée comme sa similaire de la figure 30, mais dans un embryon plus avancé, offre des progrès sensibles dans les phénomènes du développement. Sa masse nutritive est devenue beaucoup plus petite, tout en conservant les mêmes caractères. La fente somatique, de son côté, s'est approfondie davantage, et a pénétré plus loin en arrière. Ces deux faits combinés donnent à l'embryon un aspect recourbé des plus nets, mieux accentué qu'il n'était autrefois, et le divisent en deux régions : un volumineux céphalo-thorax supérieur, et un petit abdomen inférieur. Le stoméon s'est allongé, tout en gardant ses connexions directes avec la fente somatique ; son extrémité supérieure s'est recourbée sur elle-même, et s'est infléchie en arrière. Les changements subis par le proctéon sont plus considérables et plus importants ; tout en demeurant encore fermée, cette ébauche de l'intestin postérieur, conservant son allure de tube cylindrique, s'est étendue en arrière et s'est prolongée en haut et en avant, parvenant ainsi jusque dans les zones dorsales de l'ébauche du céphalo-thorax, au milieu du vitellus nutritif ; dans cet accroissement, elle conserve un parallélisme sensible avec la surface de l'œuf, car elle s'en tient toujours à une distance à peu près égale. Cette amplification n'est pas le fait du proctéon entier, elle touche seulement à une portion de sa paroi, inférieure et postérieure, qui grandit plus vite que les autres, et s'étale ainsi plus loin dans le corps. La cavité de l'intestin postérieur ne progresse pas aussi vite ; pourtant, au contact de cette zone en voie d'extension rapide, le vitellus nutritif se laisse absorber en majeure partie, et, sous l'action des réactifs à base alcoolique, il se creuse de vacuoles nombreuses et volumineuses. — Les modifications évolutives n'atteignent pas seulement les rudiments de l'in-

testin; elles portent aussi sur les ébauches des autres organes. Les centres nerveux notamment, et les yeux, prennent un accroissement extrême. La majeure partie de l'ébauche céphalo-thoracique est constituée par le cerveau et par la moelle ventrale ; le cerveau occupe toute l'extrémité antérieure de l'embryon, et compose un appareil volumineux, où les indices de la différenciation fibrillaire commencent à se manifester. De même, la moelle ventrale, séparée du cerveau par un plan qui passerait au niveau du stoméon, constitue un volumineux bourrelet médian, placé sur la face ventrale du céphalo-thorax ; ce cordon se prolonge en arrière jusqu'à la base de l'abdomen, pénètre dans cette dernière, et change de direction pour s'étendre en avant. Cette courbure de la moelle ventrale sur elle-même est un résultat du reploiement du corps embryonnaire; en outre, la moelle, qui est inférieure et ventrale dans l'ébauche céphalo-thoracique, se trouve, par l'effet de ce plissement, supérieure et dorsale dans l'ébauche abdominale.

L'intestin antérieur, l'intestin postérieur, et les centres nerveux, ne sont pas les seuls systèmes ébauchés dans cette phase; l'intestin moyen, plusieurs des appendices, et les bords du céphalo-thorax, s'ajoutent encore à eux. Les figures 32, 33, 34 et 35, qui représentent des coupes transversales pratiquées à plusieurs niveaux, expriment ces phénomènes, et complètent les notions fournies par les deux coupes longitudinales précédentes. La coupe de la figure 34 est entière; elle s'applique à un embryon déjà avancé, semblable à celui de la figure 31, et elle passe, à peu de choses près, par le milieu de l'œuf, en arrière du stoméon. Les figures 32 et 33 sont postérieures par rapport à elle ; et la première plus que la seconde ; leurs régions supérieures seules ont été dessinées, car seules elles offrent des particularités distinctives. Par contre, la coupe de la figure 35 est antérieure à celle de la figure 34 ; pratiquée en avant du stoméon, elle passe par les rudiments du cerveau et des yeux. — Les ébauches de l'intestin moyen sont au nombre de

deux, comme leurs homologues du Porcellio; elles prennent naissance aux dépens des cellules profondes de la région embryonnaire postérieure, et elles se forment au moment où cette région, occupant le pôle postérieur de l'œuf, commence à remonter sur la face dorsale. Semblables et symétriques, chacune d'elles se présente comme une lame circulaire, incurvée en coupe. Oblongues, et plus longues que hautes, elles s'étalent en avant et se rétrécissent en arrière, de manière à s'y terminer par un petit cul-de-sac. Leur forme totale est ainsi rendue assez complexe; on pourrait assimiler chacune d'elles à une nacelle dont l'extrémité postérieure se serait amincie et convertie en un petit cul-de-sac, et dont l'extrémité antérieure s'étalerait pour devenir presque plane. En outre, toutes deux s'unissent entre elles par leurs bouts antérieurs étalés, et composent ainsi une membrane médiane, placée dans le vitellus nutritif qui occupe la zone dorsale de l'embryon. En arrière, elles sont distinctes l'une de l'autre, et séparées mutuellement par un espace assez vaste, au milieu duquel s'avance la région postéro-supérieure du proctéon. Les figures 32, 33 et 34 rendent compte de ces dispositions. La première est la plus postérieure des trois. Les deux ébauches de l'intestin moyen sont latérales, recourbées en demi-cercle, et isolées l'une de l'autre par un intervalle où se trouve le sommet du proctéon; ce dernier ressemble à une gouttière dont la concavité serait dorsale, tandis que les concavités des deux autres ébauches regardent en bas. Dans la figure 33, le proctéon a disparu; les deux rudiments de l'intestin moyen sont plus ouverts, mais encore séparés. Enfin, dans la figure 34, tous deux se sont unis en une lame médiane et dorsale. — Ces deux ébauches de l'intestin moyen équivalent strictement à celles du Porcellio ; elles naissent de même dans le corps, et offrent sous tous les rapports les mêmes qualités; l'assise cellulaire qui les constitue équivaut à l'endoderme, et ce nom peut lui être désormais appliqué.

Les mêmes figures, relatives à des coupes transversales,

représentent d'autres particularités génétiques, touchant l'abdomen, les appendices et les replis céphalo-thoraciques latéraux. Ces dispositions nécessitent cependant, pour être comprises, d'être accompagnées par les descriptions des détails de l'histogenèse. Aussi l'exposé suivant, consacré à l'examen des figures qui expriment les coupes fortement grossies, contient-il des données qui leur sont relatives.

Les figures de la planche VIII_1 comprenant les numéros 64, 65, 66, 67, 68, 69, sont destinées à représenter, sous un plus fort grossissement que les précédentes, les principaux détails de la genèse organique. — La figure 64 répond à l'extrémité antérieure très grossie de la coupe entière, représentée par la figure 31 ; le céphalo-thorax seul est dessiné, l'abdomen ne l'est point. Par conséquent, cette section, pratiquée à l'extrémité antéro-supérieure de l'embryon, est médiane, longitudinale et verticale ; elle comprend l'ébauche du cerveau, celle du stoméon, une partie de celle de la moelle nerveuse ventrale, enfin une portion du vitellus nutritif voisin de ces rudiments. Ce dernier s'offre comme une masse homogène, creusée de vacuoles de toutes tailles ; beaucoup d'entre elles sont très grosses, arrondies ou ovalaires, et comme découpées à l'emporte-pièce dans la substance même du deutolécithe. Ce vitellus nutritif contient un certain nombre d'éléments figurés ; ceux-ci répondent à plusieurs des cellules profondes de l'ébauche embryonnaire, qui se sont isolées quelque peu de leur lieu d'origine pour pénétrer plus profondément. L'ébauche du cerveau occupe toute l'extrémité antérieure du céphalo-thorax ; elle est très volumineuse, et, limitée à sa surface par une mince couche anhyste, elle se sépare, dans sa région profonde, du vitellus nutritif par une mince lame semblable. Elle se compose d'un grand nombre de petites cellules tassées les unes contre les autres, et laissant entre elles des intervalles très petits ; ces derniers sont occupés par de la substance fibrillaire, c'est-à-dire par le feutrage des fibrilles qui proviennent de ces cellules elles-mêmes. Pourtant, la substance fibrillaire

commence à se condenser, d'une manière exclusive, en des points déterminés, internes, et à s'y localiser. Ces nodules fibrillaires sont au nombre de deux : l'un occupe à peu près, sur la coupe, le milieu de l'ébauche cérébrale ; par rapport à celui-ci, le second est placé en bas et en arrière, et se trouve plus proche du stoméon. Ce rudiment du cerveau ne porte encore aucune trace de subdivision ganglionnaire, si ce n'est par l'élection de deux lieux déterminés où s'amasse plus spécialement la substance fibrillaire ; il dérive en entier de la prolifération sur place, et de l'amplification, de la zone antérieure de la cicatricule. Cet accroissement s'accomplit par une multiplication cellulaire abondante, suivie d'une extension dans toutes les directions, et sans qu'aucune différenciation particulière intervienne, sauf la genèse de la substance fibrillaire. — Cette même figure montre l'extrémité antérieure de l'ébauche de la moelle nerveuse. Celle-ci possède les mêmes caractères que l'ébauche cérébrale, dont elle n'est séparée que par le stoméon ; cette séparation n'existe même que dans les points où le stoméon est creusé ; partout ailleurs, autour de cet orifice, le rudiment de la moelle est intimement uni à celui du cerveau, de façon à maintenir une unité complète dans l'ensemble des centres nerveux. L'ébauche médullaire présente pourtant un phénomène complémentaire que le cerveau n'offre pas encore. Composée par un grand nombre de cellules serrées les unes contre les autres, celles de ces dernières, qui occupent la surface inférieure de l'organe et composent à leur niveau la paroi superficielle du céphalo-thorax, se séparent de leurs voisines, s'aplatissent et se joignent en une lame continue ; la membrane ainsi produite est l'ectoderme. Ce feuillet, dans cette région, provient ainsi de l'ébauche médullaire et se sépare d'elle par une sorte de clivage. Ce phénomène génétique a une certaine importance, car, en montrant la communauté d'origine de l'ectoderme et des centres nerveux, il dénote que, malgré les altérations du développement, ces deux formations sont du même ordre. — L'ébauche du sto-

méon se creuse sur la ligne médiane du corps, au sein même de celle des centres nerveux, et distingue le cerveau de la moelle ventrale. Elle prend naissance plutôt par un clivage, perpendiculaire dans sa direction à la fente somatique, que par un refoulement dirigé de dehors en dedans. Elle va en s'approfondissant sans cesse, pénétrant plus avant dans le corps, et, lorsqu'elle arrive au niveau de la limitante interne des centres nerveux, elle se recourbe en arrière pour appuyer son sommet sur la face supérieure de la moelle ventrale. Le stoméon, en cette phase, est donc constitué par deux régions : l'une inférieure, verticale, qui répond à la première formée de ces zones ; une seconde, horizontale, tournée en arrière. Les parois de la première n'existent pas, à vrai dire ; les cellules qui limitent sa cavité appartiennent aux ébauches nerveuses, et ne se sont pas encore distinguées d'elles, sauf dans la partie supérieure ; elles s'isoleront plus tard, de façon à composer une paroi complète, mais il est intéressant d'observer ce phénomène curieux d'une partie de la paroi intestinale produite par les ébauches des centres nerveux. Ce fait, paradoxal en apparence, ne l'est point en réalité ; la paroi du stoméon est de provenance ectodermique, comme les centres nerveux, et, du moment où leurs premières indications se façonnent sur place côte à côte, elles se trouvent confondues tout d'abord, et ne s'isolent mutuellement que par la suite. Par contre, la région supérieure du stoméon possède une paroi propre, qui se rattache à la substance des ébauches nerveuses, car elle en provient, et se confond avec elle ; cette paroi consiste en un épithélium simple, aux cellules cylindriques.

La figure 65 montre, très grossie, la moitié gauche d'une coupe transversale, semblable à celle de la figure 35. Ce dessin a l'avantage d'exprimer une partie des faits touchant à la genèse du cerveau, en y joignant quelques-uns de ceux relatifs au développement des yeux. La portion de coupe figurée comprend deux parties : une petite, supérieure, représentant du vitellus nutritif ; une grosse, inférieure, conte-

nant à la fois le rudiment de l'œil et celui du cerveau. La première ne donne lieu à aucune considération particulière. Il n'en est pas de même pour la seconde ; ses deux zones sont séparées l'une de l'autre par une ligne claire, qui équivaut à une fente, séparant l'ébauche de l'œil de celle du cerveau. Pour bien concevoir cette disposition, il convient de se reporter aux données précédemment exposées, et surtout à la figure 60 de la planche VII. L'extrémité antérieure du corps de l'embryon, l'abdomen étant mis à part, subit une prolifération considérable ; la zone cicatriculaire, qui s'y trouve placée, s'épaissit beaucoup par la multiplication abondante de ses cellules. Elle commence par émettre sur ses côtés deux expansions latérales et symétriques, qui répondent aux ébauches des yeux et des ganglions optiques ; puis, un peu plus tard, elle s'épaissit dans sa région moyenne, intercalée aux deux précédentes, et fournit par là le reste du cerveau ; ces trois rudiments se joignent ensemble, et composent dès lors un même organe ; les ganglions optiques s'unissent au cerveau médian, et le tout compose un système continu. La figure 60 représente une coupe d'un état assez jeune, dans lequel les deux ébauches latérales et optiques existent encore seules ; la figure 65 est consacrée à une phase plus avancée, dans laquelle l'ébauche médiane a pris tout son développement, s'est soudée aux deux autres, et ne se distingue plus d'elles. Dans le rudiment optique de la figure 60, la masse cellulaire qui le constitue est divisée en deux par une fente très étroite ; cet espace fera partie de l'œil composé. Les cristallins vont prendre naissance, s'allonger, et se ranger les uns à côté des autres dans son intérieur ; en conséquence, il mérite d'être désigné par l'expression de fente optique. Cette fente, qui coupe en deux le rudiment initial, sépare, en somme, l'ébauche de l'œil composé de celle du ganglion optique ; la première est externe par rapport à la seconde ; celle-ci, profonde, va se réunir au reste du cerveau.

Cette union est accomplie dans la figure 65. La fente optique persiste, déjà comblée en partie par des jeunes cristal-

lins, et, grâce à elle, l'œil est séparé des centres nerveux. Ceux-ci composent une seule masse cohérente, formée de cellules nombreuses, où se trouvent seulement les nodules fibrillaires montrés par la figure 64. La plupart des cellules sont petites; mais il en est pourtant qui possèdent une taille plus considérable. Ces dernières ne sont plus éparses; elles se rassemblent en bandes, qui se perdent peu à peu dans la substance du cerveau; elles équivalent à des cellules retardataires, qui n'ont pas encore subi toutes les scissions supportées par les autres. En comparant la figure 65 et la figure 60, toutes deux étant dessinées au même grossissement, on se rend compte de ces différences de taille, et des variations qu'elles offrent. Dans l'embryon très jeune, les cellules sont fort volumineuses; elles perdent de leur taille à mesure qu'elles augmentent en nombre, et que l'organisme continue à évoluer. En ce qui concerne plus spécialement les centres nerveux, ces cellules embryonnaires ont été nommées, tantôt des neuroblastes, tantôt des cellules gangliogènes; ces expressions spéciales sont quelque peu superflues; dans la réalité, ces éléments équivalent strictement à des cellules embryonnaires, non différenciées, et ne possédant en elles qu'une grande capacité génétique. Plusieurs des petites cellules ordinaires de l'ébauche cérébrale se groupent en affectant une direction commune, au lieu de rester éparses d'une manière indistincte. Ce fait est un indice d'une première différenciation en régions, qui ira en s'affirmant et en s'accentuant dans les phases suivantes.

Depuis la phase précédente, l'ébauche de l'œil a subi des modifications considérables. Elle s'est amplifiée, et a augmenté de beaucoup la quantité de ses cellules. Celles-ci, devenues plus petites à mesure qu'elles se rendaient plus nombreuses, sont serrées les unes contre les autres; la plupart se trouvent ovalaires, leur grand axe étant dirigé perpendiculairement à la surface de l'organe auquel elles appartiennent. Elles constituent ainsi plusieurs couches superposées, concentriques, qui vont s'unir, en bas, à la zone avoisinante

de l'ébauche cérébrale. Pourtant, ces éléments ne sont pas distribués sans ordre, ils se groupent, mais encore sans grande précision, de manière à former des petites colonnettes juxtaposées, et toutes perpendiculaires à la surface de l'œil comme à la fente optique, qui est parallèle à cette même surface. Ces colonnettes s'étendent de cette dernière jusqu'à la fente ; chacune d'elles répond sensiblement au rudiment d'une ommatidie. Les plus développées, et les plus grandes d'entre elles, sont situées dans la moitié supérieure de l'ébauche optique. Chacune porte, sur son extrémité profonde, un mince bâtonnet transparent qui traverse la fente optique, et va pénétrer dans les zones sous-jacentes du ganglion optique, où il se perd. Ces bâtonnets, juxtaposés les uns aux autres, équivalent aux premières indications des cristallins ; les intervalles qui les séparent, et découlent directement de la fente optique, sont, les uns libres, les autres occupés par des cellules, qui, à cause de leur position, se trouvent intercalées à l'ébauche de l'œil et à celle du ganglion optique. D'autre part, les cellules des deux ébauches se trouvent à peu de chose près semblables entre elles. — Cet ensemble de phénomènes génétiques conduit à formuler un certain nombre de données importantes. Les centres nerveux et les yeux composés ont une même origine, essentiellement ectodermique. Une fente optique s'établit précocement, et a pour rôle de séparer l'ébauche de l'œil de celle du ganglion optique. Seulement, les cristallins s'étendent au travers de cette fente, s'enfoncent d'une part dans les rudiments de l'œil, d'autre part dans ceux du ganglion, et maintiennent toujours une continuité complète entre les deux systèmes.

La figure 66 représente, toujours à un fort grossissement, la portion inférieure de la moitié droite d'une coupe semblable à celle qui se trouve dessinée dans la figure 34. Elle montre une moitié de l'ébauche médullaire, plusieurs ébauches d'appendices coupées en plusieurs sens, le rudiment du repli céphalo-thoracique latéral et correspondant, le début de la trame conjonctivo-musculaire et de l'appareil irriga-

teur, enfin une part du deutolécithe. Ce dernier conserve des caractères constants; séparé de l'embryon proprement dit par une limite assez nette, il porte, dans cette zone de contact, quelques cellules isolées, dépourvues de tout rôle génétique spécial, et provenant des couches profondes des tissus embryonnaires. La moelle nerveuse ressemble par sa structure aux ganglions cérébraux; entourée et circonscrite par une mince limitante, elle se compose de cellules nombreuses et petites, séparées les unes des autres par de faibles intervalles où s'étendent leurs fibrilles. La substance fibrillaire se condense pourtant en plusieurs nodules centraux placés à la file les uns derrière les autres, sur une seule rangée axiale, et dont chacun correspondra à un ganglion. A ce degré de son développement, la moelle, comme les coupes longitudinales le dénotent aussi, n'est plus confondue avec l'ectoderme, qui s'est séparé d'elle et forme une couche continue. — Lors des premières phases de l'évolution, la cicatricule proliférait sous l'aspect d'un syncytium; celui-ci allait en s'épaississant, et augmentant sans cesse de volume. Au fur et à mesure, dans sa masse, des cellules se délimitaient par la genèse de membranes cellulaires à une certaine distance et autour des noyaux. Parvenus à la phase présente, les tissus du jeune embryon consistent en nombreuses cellules éparses dans une gangue finement granuleuse. Ce tissu embryonnaire, qui dérive directement de la cicatricule, se subdivise alors en ses deux feuillets blastodermiques primordiaux : le protectoderme et le protendoderme. Cette différenciation s'accomplit sur place. Les cellules les plus externes se rassemblent en une rangée continue, simple, qui enveloppe le corps du jeune individu, limite sa surface, et représente le protectoderme. Cette assise primordiale, dont les étroites connexions génétiques avec les centres nerveux et le stoméon ont été signalées, devient l'ectoderme définitif, et ne subit point d'autres modifications. Il n'en est pas de même pour le protendoderme, de beaucoup plus épais et plus volumineux; il se subdivise en mésoderme et endoderme.

Pour cela, plusieurs de ses cellules, situées dans l'extrémité postérieure de l'embryon, se séparent des autres pour donner naissance à deux amas, latéraux et symétriques, qui correspondent aux deux ébauches déjà signalées de l'intestin moyen : l'ensemble de ces dernières constitue l'endoderme. Le reste du protendoderme, le plus ample de beaucoup, fournit le mésoderme. Il consiste en une gangue finement granuleuse, contenant des cellules; il revient ainsi à une sorte de tissu conjonctif embryonnaire, comparable au tissu muqueux des Vertébrés. Il se creuse sur place de cavités nombreuses de tailles diverses, anastomosées entre elles ; et il se convertit de cette façon en tissu spongieux. La figure 66 montre le début de ce phénomène. Les cavités sont encore petites et relativement rares; au lieu de demeurer compact et massif, le mésoderme se change, par ce procédé, en une trame percée en tous sens de cavités emplies d'un liquide plasmatique. Ces dernières représentent le début de l'appareil irrigateur; elles sont destinées à devenir des lacunes sanguines. Les bandes interposées à elles fourniront à leur tour les faisceaux musculaires, avec les minces bandes intercalaires de tissu conjonctif. Par ces divers moyens, le mésoderme du jeune embryon se convertit, sur place, en une trame conjonctivo-musculaire, dont les mailles répondent aux cavités lacunaires du système circulatoire. Il se change, par là, en un mésenchyme, par la seule apparition de ces cavités, et par la différenciation musculaire des bandes qui les limitent.

Cette même figure 66 contient des ébauches d'appendices, dont les unes sont coupées suivant leur longueur, et les autres suivant leur largeur. Toutes offrent les mêmes particularités, semblables à celles qui se montrent dans le corps lui-même; constituées à leur début par un tissu embryonnaire identique à celui du reste de l'organisme, elles délimitent également, aux dépens de leur propre substance, un ectoderme périphérique, et un mésoderme interne dans lequel des lacunes sanguines ne tarderont pas à se creuser.

— Des modifications similaires s'accomplissent dans l'abdomen. La figure 69 représente une coupe transversale de cette région, pratiquée non loin de son sommet; celui-ci, dans les conditions où se trouve l'embryon, étant placé au-dessous de l'extrémité antérieure du céphalo-thorax. Cette zone de l'abdomen est nettement divisée, en deux lobes longitudinaux et juxtaposés, par un profond sillon médian. Ces deux parties possèdent la même structure; chacune d'elles se compose d'une masse cellulaire, syncytiale par place, ailleurs découpée en éléments juxtaposés, où nulle différenciation ne s'accomplit encore; les feuillets ne sont pas distincts; l'organisation est identique partout. — Il n'en est pas de même au sujet de la figure 67, qui exprime une coupe transversale de l'abdomen, pratiquée non loin de la base. Cette zone abdominale basilaire, plus épaisse et plus volumineuse que l'autre, est entière, nullement découpée en deux lobes; sa section est ovalaire, le grand-axe de l'ovale étant horizontal. Une différenciation s'est manifestée dans sa masse, qui a eu pour effet de la subdiviser en ectoderme et mésoderme. Le premier forme une couche cellulaire simple, périphérique, qui entoure l'abdomen entier, et occupe sa surface. Dans sa partie supérieure, cet ectoderme s'épaissit, et produit un cordon volumineux, médian, faisant saillie en dedans, qui n'est autre que l'ébauche de la portion abdominale de la moelle nerveuse. Cette ébauche parcourt la base de l'abdomen suivant sa longueur, arrive ainsi dans la région où cette base s'attache au céphalo-thorax, et s'y continue avec la partie céphalo-thoracique de la même moelle nerveuse; seulement, elle est plus petite que celle-ci, et ne contient aucun nodule fibrillaire. Le mésoderme consiste en un syncytium, dans lequel les membranes cellulaires commencent à apparaître, pour le subdiviser en cellules distinctes ou en bandes cellulaires. Ce feuillet occupe et emplit tout l'espace encadré par l'ectoderme et la moelle nerveuse. Il contient à son tour le proctéon. L'ébauche de ce dernier, sur cette coupe transversale, se manifeste comme un petit corps circulaire, formé

d'une paroi et d'une cavité. La paroi consiste en une couche simple de cellules cubiques et assez grosses; la cavité, arrondie, est relativement petite. L'ensemble du proctéon est situé au-dessous de la moelle nerveuse, plus près de la face inférieure de l'abdomen replié que de la face supérieure.

La figure 64 B représente la base du proctéon coupé suivant son axe longitudinal. En somme le proctéon est un tube, plongé dans les tissus de l'abdomen, qui parcourt le milieu de cet abdomen même, et remonte en arrière dans l'extrémité postérieure du céphalo-thorax. Étant donnée cette situation médiane, la figure 64 B comme la figure 64 A appartiennent à une même coupe longitudinale et verticale; seulement, afin de mieux montrer les détails de l'histogenèse, le grossissement de la première est supérieur à celui de la seconde. — La partie inférieure du proctéon, ainsi dessinée, s'applique à la zone de cet organe qui est encore contenue dans la base de l'abdomen; ses cellules, groupées en une seule assise, en un épithélium pavimenteux simple, sont à peu près cubiques, compactes, et ne contiennent aucune vacuole. Il n'en est plus de même pour la partie supérieure du même appareil. Les cellules, au lieu d'être distinctes les unes des autres, sont unies en un syncytium, et ne se laissent discerner que par leurs noyaux; en outre, elles sont creusées de vacuoles volumineuses, d'autant plus grosses qu'elles sont plus élevées au-dessus de la base abdominale. Cette structure découle de plusieurs données. Tout d'abord, cette zone supérieure est celle qui s'insinue dans l'intervalle laissé entre les deux ébauches de l'intestin moyen; elle pénètre entre ces dernières pour arriver au niveau de la zone où elles s'unissent l'une à l'autre, et là, elle se joint à leur ensemble. Par ce moyen, le proctéon, qui donne l'intestin postérieur, se soude à l'intestin moyen, et établit ainsi un commencement de continuité dans le système digestif; le stoméon est encore, dans cette phase, indépendant, et, en ce qui le concerne, ne s'est pas encore accolé à l'intestin moyen. A cause de cette union, la partie supérieure du proctéon acquiert des carac-

tères histologiques, qui le font ressembler aux deux ébauches endodermiques. Afin de parvenir au niveau de ces dernières, il s'étend dans la masse du vitellus nutritif, et s'y taille un passage comme à l'emporte-pièce. Ce vitellus, au contact de cette zone d'envahissement, perd de sa compacité et se creuse de vacuoles. Le protoplasme des parois du proctéon entoure ces vacuoles, qui se présentent alors, telles qu'elles sont dessinées dans la figure visée. En ce dessin, la bande inférieure de la paroi proctéale montre, dans son extrémité supérieure, une vacuole deutolécithique englobée en partie, et encore plongée dans le vitellus nutritif par la majeure portion de son étendue.

La figure 68, de son côté, est destinée à préciser les détails de plusieurs des phénomènes d'histogenèse qui s'accomplissent pendant cette phase; elle est dessinée au même grossissement que la figure 64 B. Elle offre, en allant de dedans en dehors : d'abord l'ectoderme, ensuite une mince couche de mésoderme, puis une partie de l'endoderme de l'intestin moyen, enfin le vitellus nutritif. — L'ectoderme consiste en une couche de cellules aplaties, qui limite le corps de l'embryon vers l'extérieur. Le mésoderme est constitué par une gangue creusée de lacunes, dans laquelle se trouvent des cellules; la plupart de ces dernières commencent à se convertir en fibres musculaires, et s'allongent, pour ce faire, en augmentant le nombre de leurs noyaux. Cette disposition s'établit d'emblée aux dépens du syncytium qui composait le tissu embryonnaire lors des phases précédentes; tout en se délimitant autour de leurs noyaux, ces éléments mésodermiques exsudent la substance fondamentale, dans laquelle ils se trouvent plongés. L'endoderme est représenté par une assise protoplasmique, syncytiale, dont les cellules composantes ne se laissent discerner que par leurs noyaux; cette assise contient de grosses vacuoles rangées sur une seule file, et très proches les unes des autres; cette disposition donne à l'endoderme un aspect fenêtré. La raison d'une telle particularité est la même que celle déjà invoquée

au sujet du proctéon; ces vacuoles étaient percées dans le vitellus nutritif, et ont été enveloppées plus tard par la couche endodermique en voie d'extension. Enfin, tout en dedans, est placé le deutolécithe, dont les caractères sont constants et n'ont subi aucun changement particulier. — Cette figure 68 correspond, sous un plus fort grossissement, à une portion de la moitié gauche de la figure 33.

Phase quatrième. — Cette phase commence au moment où l'embryon possède tous ses appendices céphalo-thoraciques, et finit lorsque les membres abdominaux ont fait leur apparition, complétant ainsi la série totale. Comme leurs précédents, ces derniers prennent naissance les uns derrière les autres; mais, à cause du reploiement de l'abdomen sous le céphalo-thorax, la direction de cette genèse change, car, l'abdomen étant tourné en avant, les plus jeunes de ces appendices se produisent en avant des plus anciens.

Modifications dans l'aspect extérieur. — Les figures 12, 13 et 14 de la planche II sont destinées à montrer les principaux des changements accomplis durant cette phase, en ce qui concerne la forme extérieure de l'embryon. — Une membrane cuticulaire, exsudée par la surface du jeune organisme, se sépare de ce dernier, et double en dedans la membrane vitelline. Cette lame complémentaire est assez épaisse pour avoir un double contour, de manière à paraître formée par deux feuillets juxtaposés.

Les phénomènes déjà indiqués lors de la troisième phase continuent à s'accentuer. Les figures 12 et 13 montrent la forme de l'embryon prise au moment où débute ce quatrième état; la figure 12 représente l'individu vu de profil, et la figure 13 l'offre de face, vu par son extrémité antérieure. Les tissus embryonnaires continuent à s'amplifier aux dépens du vitellus nutritif; cet accroissement est surtout visible dans la région postérieure de l'embryon, où ils commencent à remonter sur la face dorsale. Le deutolécithe ne

constitue plus qu'une masse assez peu importante; tout ce qui lui manque a été absorbé par l'individu pour façonner l'économie. Ce deutolécithe se présente nettement comme une vésicule vitelline enfermée dans le corps embryonnaire, interne par conséquent, et encore à nu dans sa zone dorsale. L'abdomen s'est allongé ; toujours séparé du céphalo-thorax par la fente somatique, mais étroitement appliqué contre la face ventrale de ce dernier, il remonte en avant et en haut, de façon à recouvrir une partie de la zone médiane des ébauches oculaires. L'abdomen est, comme toujours, entièrement constitué par des tissus actifs ; le vitellus nutritif se localise exclusivement dans le céphalo-thorax. Les deux yeux composés sont devenus très volumineux ; leurs pédoncules étant à peine marqués, ils ressemblent à deux grosses saillies hémisphériques, unies sur la ligne médiane, et implantées sur l'extrémité antérieure de la région céphalo-thoracique. Leur structure propre commence à acquérir ses particularités essentielles ; les ommatidies se différencient déjà; des granulations pigmentaires se déposent dans leur intérieur; en somme, ils se présentent avec leurs qualités spéciales. Il en est de même pour les membres ; ceux-ci, presque au complet, ont atteint, ou peu s'en faut, toute leur longueur relative; ils forment sur chacun des côtés de l'embryon, en s'enchevêtrant les uns les autres, un feutrage assez confus. Les plus longs d'entre eux, notamment les antennes et les pattes thoraciques, se replient sur eux-mêmes. afin de tenir dans l'espace, assez étroit, que limite la membrane vitelline doublée de la lame cuticulaire.

La figure 14 est consacrée à un embryon, appartenant à la même phase, mais plus avancé que le précédent. Il suffit de le comparer à celui de la figure 12, car tous deux sont également dessinés de profil, pour se rendre compte des modifications supplémentaires. Les tissus de l'embryon ont acquis un plus grand volume que précédemment; ils occupent un plus grand espace, et restreignent d'autant la masse de la vésicule vitelline. Cette amplification embryonnaire

s'accomplit non seulement par l'extrémité postérieure, mais encore par les côtés ; de cette manière, le deutolécithe commence à être enveloppé complètement, et il n'affleure plus au dehors que par une surface restreinte. L'abdomen a persévéré dans son mouvement d'élongation ; son sommet dépasse, en avant et en haut, le niveau des ébauches oculaires, pour s'avancer au-dessus de l'extrémité antérieure du céphalothorax. Ce sommet, bifide, s'élargit et commence à donner la palette terminale; ce phénomène se manifestait déjà au début de la présente phase, et vers la fin de la précédente. Les yeux composés, à leur tour, perfectionnent leur structure ; leurs granulations pigmentaires sont plus nombreuses qu'auparavant. Enfin, les membres, toujours enchevêtrés les uns dans les autres, car ils se localisent dans un faible espace à cause du reploiement du corps, ont acquis toute leur extension.

Modifications effectuées dans l'organisme embryonnaire. — Les figures 36 à 39 de la planche IV, toutes les figures de la planche V, et les figures 48 et 49 de la planche VI, sont destinées à montrer, d'après des coupes examinées à un faible grossissement, les principales des modifications internes apportées à l'organisme embryonnaire.

La figure 36 montre une coupe longitudinale, verticale et médiane, d'un jeune embryon parvenu à cette quatrième phase. La fente somatique a pris son extension complète; le corps du jeune individu apparaît, d'une façon manifeste, comme ployé en deux. Ce corps est divisé en un céphalothorax supérieur et un abdomen inférieur; le premier seul porte dans son intérieur la vésicule vitelline, assez volumineuse encore, mais de beaucoup plus restreinte qu'au moment des phases précédentes. Il suffit à cet égard de comparer la présente figure 36 aux figures 31 et 30 placées au-dessus d'elle et relatives à la phase troisième, pour se rendre compte des modifications apportées, des augmentations et des diminutions contradictoires des tissus

embryonnaires et du vitellus nutritif. — Le céphalo-thorax porte, en avant, l'ébauche du cerveau, toujours fort grosse; cette dernière commence à différencier ses éléments dans la direction qui leur est propre; les nodules de substance fibrillaire deviennent plus nets et de dimensions plus considérables, surtout, dans cette coupe médiane, ceux qui appartiennent au troisième lobe du protocérébron comme ceux du deutocérébron. Derrière le cerveau, et sur la face inférieure du céphalo-thorax, est placé le stoméon; celui-ci, toujours recourbé en arrière par son sommet, ne possède qu'une ouverture répondant à la bouche future; le sommet, tourné en arrière, ne possède encore aucun orifice. Ce stoméon, qui sera l'intestin antérieur, est ainsi, bien que l'évolution soit assez avancée, encore privé de toute communication directe avec les autres parties du tube digestif. Il contribue à séparer, sur la ligne médiane, le cerveau de la moelle ventrale; tout autour de lui ces deux centres nerveux l'encadrent, et se relient par un anneau anastomotique, qui persistera comme collier œsophagien. La différenciation fibrillaire atteint également dans la moelle une certaine ampleur; des nodules de substance fibrillaire sont situés, dans son intérieur, les uns derrière les autres et à la file. A leur niveau, la moelle se soulève en une petite bosselure. Il suit de là que cette moelle possède un aspect noueux, qui se montre dès ce moment, et n'existait pas lors des phases antérieures; chaque nodosité répond à un ganglion. Les limites de ces ganglions étant assez confuses, et le même phénomène se produisant pour les îlots de substance fibrillaire, il m'est impossible de fixer un chiffre précis; pourtant, à en juger d'après les dimensions des parties, il semble que chaque ganglion se trouve placé au niveau de l'une des paires de membres; la disposition particulière à l'adulte se manifesterait ainsi d'emblée. La moelle se prolonge en arrière et en bas, de façon à s'étendre sur la face supérieure de l'abdomen recourbé; il est possible de la suivre sur toute la longueur de cette zone du corps; elle se différencie nettement

des autres organes, et arrive ainsi non loin du sommet abdominal. La structure de cette région médullaire est semblable à celle affectée par la première; des îlots de substance fibrillaire, placés à la file, se délimitent dans sa substance. Cependant, la zone médullaire abdominale est plus étroite que la zone céphalo-thoracique; à cet égard, sa largeur égale environ la moitié de celle présentée par cette dernière; en outre, elle s'effile à mesure qu'elle se rapproche du sommet de l'abdomen, et se trouve, en cet endroit, plus mince que partout ailleurs. — Le proctéon, destiné à devenir l'intestin postérieur, conserve l'allure qu'il avait déjà; il offre toujours la forme d'un conduit cylindrique, assez étroit, limité par une paroi épithéliale bien distincte des tissus voisins. Seulement, en surplus, sa longueur s'est augmentée; d'une part, il remonte plus haut dans la région postérieure du céphalo-thorax ; de l'autre, il arrive plus loin vers le sommet de l'abdomen ; mais il est encore fermé à ses deux bouts, et ne communique pas avec les milieux environnants. Cette dernière extrémité, pratiquée dans le sommet libre de l'abdomen, se manifeste comme une mince fente creusée dans les tissus embryonnaires de cette région du corps, et dont les parois sont encore indistinctes; par là, le proctéon continue à s'étendre, en s'avançant au milieu des tissus, afin de parvenir dans le point où il s'ouvrira au dehors par un orifice anal. Son autre bout, situé dans la région dorsale de l'individu, et dans la zone postérieure du céphalo-thorax, s'unit à l'intestin moyen, et s'abouche directement avec le vitellus nutritif; il s'élargit à cet effet, de manière à prendre l'aspect d'un entonnoir allongé qui, par sa large ouverture, enchâsserait une partie du deutolécithe, et, par sa région rétrécie, se continuerait avec la région du proctéon placée dans l'abdomen. Cette structure est des plus intéressantes; le deutolécithe étant destiné à l'alimentation de l'embryon, est enveloppé par des ébauches intestinales, qui jouent déjà, dans cet organisme rudimentaire, le rôle qu'elles auront plus tard. — Tout autour de ces organes en voie de développement, la

trame conjonctivo-musculaire continue à se différencier ; et des faisceaux de fibres, déjà reconnaissables à un faible grossissement, font leur apparition. Ces bandes musculaires ont une orientation déterminée, celle qu'elles auront dans l'économie achevée.

La figure 37 de la planche IV est également consacrée à rendre une coupe longitudinale et verticale ; mais cette section, au lieu d'être médiane, est latérale. Elle passe en dehors du stoméon comme du procléon, et ne les intéresse pas. Les seuls organes qu'elle contienne, et au sujet desquels elle fournit des indications complémentaires, sont : la vésicule vitelline, les centres nerveux, et la trame conjonctivo-musculaire. — La vésicule vitelline est toujours localisée dans le céphalo-thorax, elle n'envoie aucune dépendance dans l'abdomen. Sa substance, compacte, est pourtant criblée de trous sur cette coupe ; ce fait tient comme toujours à la disparition, sous l'action dissolvante des réactifs alcooliques, des gouttelettes graisseuses qu'elle renfermait. Ces espaces vides, encore comme partout ailleurs, sont plus nombreux et plus gros au voisinage des ébauches organiques que dans les régions centrales de la vésicule. — Les deux centres nerveux, le cerveau et la moelle épinière, gardent les connexions qu'ils offrent dans la coupe précédente ; seulement, au lieu d'être séparés par le stoméon, ils se raccordent l'un à l'autre, montrant ainsi leur continuité et leur unité d'origine. Cette zone de jonction est relativement épaisse ; celle qui est dessinée se trouve placée sur l'un des côtés du stoméon ; il en est une semblable de l'autre côté. Toutes deux entourent ainsi la dépression stoméale, au niveau de sa partie verticale qui s'ouvre directement au dehors par la bouche. Cette partie est destinée à devenir l'œsophage ; les deux bandes nerveuses qui l'encadrent, en joignant mutuellement le cerveau et la moelle ventrale, donneront, en persistant telles quelles, le collier œsophagien. Le cerveau montre les mêmes particularités que dans la coupe précédente ; les îlots de substance fibrillaire sont cependant moins nombreux. Il en

renferme un seul, qui équivaut à celui du deutocérébron. La moelle ventrale ne diffère pas, par sa structure, de celle dessinée dans la figure 36; les régions latérales et médiane de ce centre nerveux concordent entièrement; ils montrent de même des nodules fibrillaires et une subdivision ganglionnaire. La différenciation en ganglions est assez prononcée, pour que les dernières nodosités de la moelle abdominale soient séparées, sur la coupe, de l'ébauche entière. — La trame conjonctivo-musculaire est bien développée et très forte dans l'abdomen; les faisceaux musculaires y sont ordonnés suivant la direction qu'ils possèdent dans l'économie achevée. — Cette coupe, tout en étant latérale, est pratiquée non loin du plan médian du corps; aussi, la trame conjonctivo-musculaire, placée sur les côtés du céphalo-thorax, n'est-elle point indiquée dans la figure.

La figure 40 de la planche V est destinée à compléter un certain nombre des indications fournies par les deux figures précédentes; elle exprime une coupe horizontale, passant à peu près par le milieu du céphalo-thorax, et le coupant suivant sa longueur, de manière à intéresser à la fois les lobes oculaires en avant, et les ébauches intestinales en arrière. Cette coupe, longitudinale par conséquent, offre plusieurs détails touchant les yeux, la vésicule vitelline, l'intestin, et la trame conjonctivo-musculaire du céphalo-thorax. — Les deux sections verticales précédentes semblaient n'accorder à l'amas du deutolécithe qu'un espace relativement restreint; la figure présente a l'avantage de montrer toute l'ampleur de cette vésicule vitelline. Cette dernière occupe encore une place considérable; elle est surtout étendue en largeur, d'un côté à l'autre du céphalo-thorax, et ses dimensions en ce sens sont de beaucoup supérieures aux autres. Elle vient affleurer de part et d'autre à la surface même du corps de l'embryon, et possède encore dans ce jeune organisme, sous le rapport des dimensions, une importance extrême. — Les deux yeux composés ne sont pas encore montés sur des pédoncules; très volumineux, ils s'enfoncent dans l'intérieur du corps, et

contribuent à limiter sa phériphérie. Leur évolution commence à acquérir une certaine complexité, les ommatidies se distinguent les unes des autres, et ressemblent à des petits bâtonnets juxtaposés. Tous deux, unis à une partie de la substance cérébrale sous-jacente, se séparent par une limite assez nette de la portion médiane du cerveau. Cette dernière équivaut au troisième lobe du protocérébron ; elle porte en son milieu un petit îlot fibrillaire, les deux autres masses latérales, situées sous les yeux composés, équivalent aux ganglions optiques ; une différenciation fibrillaire débute dans leur intérieur. Les bandes de séparation, entre les ganglions optiques et le troisième lobe protocérébral, sont destinées à se convertir en fentes par lesquelles les ébauches oculaires s'isoleront mieux encore du céphalo-thorax ; et les fonds de ces fentes, en s'étirant, donneront les pédoncules qui supportent les yeux composés. — En arrière de la vésicule vitelline et dans l'extrémité postérieure du corps, sont situés les rudiments de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur. Ces derniers constituent le sommet du proctéon ; placé entre les deux ébauches de l'intestin moyen, celui-ci consiste en un tube incomplet, comparable à une gouttière ; sa structure ne s'écarte guère de celle qu'il avait vers la fin de la phase précédente. De même, l'intestin moyen se compose de deux ébauches latérales, distinctes l'une de l'autre au niveau de la coupe représentée, et unies à l'intestin moyen. Ces deux rudiments ont un aspect de cuvette, dont la concavité enchâsse le vitellus nutritif situé à leur hauteur, — La trame conjonctivo-musculaire, dans le céphalo-thorax, est surtout développée vers la région inférieure de cette zone, de part et d'autre de la moelle ventrale ; elle est peu intéressée dans cette coupe. Sa portion principale est placée en arrière des ébauches intestinales ; ses caractères généraux concordent avec ceux qui ont été signalés au sujet de la trame abdominale.

La figure 38 de la planche IV inaugure une série de dessins, exprimant des coupes transversales pratiquées à divers

niveaux. Cette figure montre une coupe passant par la région postérieure de l'embryon, en avant de la zone occupée par les ébauches de l'intestin moyen. Cette section comprend deux parties dissemblables d'aspect comme de dimensions : la première est le céphalo-thorax, fortement échancré en dessous pour recevoir la seconde, qui répond à l'abdomen; les portions débordantes du céphalo-thorax, qui entourent l'abdomen, équivalent, ainsi que dans les figures suivantes, soit à des appendices, soit à des branchiostégites latéraux. L'abdomen contient le proctéon; sa disposition générale n'a pas trop changé depuis les phases précédentes. Le céphalo-thorax renferme, en sa zone supérieure, une volumineuse masse de deutolécithe; ce fait était déjà dénoté par certaines des coupes longitudinales décrites ci-dessus. Dans sa région inférieure, cette section du céphalo-thorax offre : en son milieu, l'ébauche de la moelle nerveuse ventrale; sur ses côtés, et difficilement discernables à ce grossissement, les appendices, et le branchiostégite, serrés les uns contre les autres, et appliqués contre les flancs du corps, où la trame musculaire continue à se développer. — Le fait le plus intéressant est donné par la moelle nerveuse. La coupe intéresse cette dernière dans l'espace laissé entre deux des îlots fibrillaires consécutifs. Cette section, ainsi pratiquée, montre de la façon la plus nette que l'ébauche de ce centre nerveux est impaire et médiane dès son début, et non point paire. Le milieu est élevé, les bords sont abaissés; l'ensemble possède, ou peu s'en faut, une forme ovalaire. Tout, en somme, et sans qu'il soit utile de longuement insister à ce sujet, dénote la nature simple de ce rudiment nerveux. Mes observations sur le Porcellio trouvent ici leur confirmation, en ce qui regarde ces phénomènes. Beaucoup d'auteurs pensent que la structure impaire des centres nerveux primitifs se trouvait seulement réalisée chez les Isopodes, les autres Arthropodes, par contre, possédant d'emblée des ébauches paires. Mes observations autorisent à penser que les qualités des Isopodes à ce sujet ne leur sont pas spéciales, puisque

les Palémons, qui sont des Décapodes, les offrent également.

La figure 39, placée dans la planche IV au-dessous de la précédente, permet de mieux se rendre compte des faits. La coupe qui est dessinée passe en avant de celle de la figure 38, et un peu en arrière du stoméon; en ce qui concerne la moelle ventrale, elle traverse un de ces îlots fibrillaires. La disposition générale de la section n'a pas changé dans de trop fortes proportions. La masse de vitellus nutritif est plus petite ; et, en échange, la trame musculaire du céphalothorax est plus volumineuse. Les faisceaux de cette dernière suivent des directions déterminées ; les uns, centraux, s'irradient autour de la moelle ; les autres, plus externes, se dirigent pour la plupart parallèlement à la surface du corps. — La disposition la plus importante est donnée par la moelle, ou plutôt par son nodule de substance fibrillaire. Celui-ci n'est pas simple, mais bien divisé en deux parts distinctes, latérales, symétriques, et séparées l'une de l'autre par un faible intervalle. A leur niveau, et à cause de leur présence, la moelle présente un caractère très net de bilatéralité. C'est cet aspect, façonné de bonne heure, qui a induit les auteurs à penser que les ébauches des centres nerveux sont doubles d'emblée. Ce sont seulement les champs de substance fibrillaire qui offrent cette particularité, par une application précoce de la disposition bilatérale de l'économie ; mais le rudiment premier de la moelle, avant que toute différenciation fibrillaire ne se manifeste dans sa substance, est impair et médian. Et cette nature se conserve dans la région où les nodules fibrillaires ne prennent point naissance, comme le montre la coupe de la figure 38. — En somme, et pour résumer, les premières indications de tous les centres nerveux de la Crevette sont médianes et impaires, comme leurs similaires des Porcellio. Plus tard seulement, au moment où s'établissent les symptômes initiaux de la disposition bilatérale, la substance fibrillaire prend naissance dans les centres et, en concordance avec la disposition précédente, se dispose suivant une structure bilatérale.

La figure 42 de la planche V représente une coupe transversale menée en avant de la précédente, et passant exactement par le stoméon. Cet état constitue la seule particularité importante. Le stoméon s'offre sur cette section comme une poche ouverte à l'extérieur, ou plus exactement, ouverte dans la fente somatique, et close partout ailleurs; le fond, tourné en haut, est plus large que l'orifice. La paroi épithéliale est entière; elle peut être suivie, sans interruption de continuité, tout autour de l'organe. Le stoméon est encadré sur ses côtés par deux bandes nerveuses, l'une à droite et l'autre à gauche ; ces deux cordons représentent le collier œsophagien. Ils partent, en arrière, de la moelle nerveuse, entourent cette partie du stoméon qui deviendra l'œsophage, et vont, en avant, se raccorder aux centres cérébraux. Le stoméon, qui a été confondu avec eux lors des phases précédentes, en est actuellement fort distinct, et tous se bornent désormais à se trouver juxtaposés, et à n'avoir entre eux que des relations de contiguïté.

La figure 43 montre une nouvelle section transversale, pratiquée en avant du stoméon, et passant par les yeux composés. La disposition générale de la coupe diffère sensiblement de celle des précédentes. La fente somatique, moins bien fermée qu'auparavant, est largement ouverte par ses côtés; le branchiostégite et les appendices latéraux font défaut en cette région. L'abdomen est plus petit; au lieu d'avoir une forme largement ovalaire, il est aplati dans le sens antéro-postérieur, et ressemble à une sorte de lame mince. La vésicule vitelline possède encore un grand volume ; et cette série de coupes transversales, qui commence par celle dessinée dans la figure 38, montre avec netteté, par la superposition des plans, le rôle considérable que cet amas nutritif joue dans l'organisme embryonnaire. Les yeux composés possèdent des dimensions très fortes, mais ils ne sont pas encore montés sur des pédoncules, et se bornent à constituer des saillies épaisses sur les côtés de l'extrémité antérieure du céphalo-thorax. Les ommatidies, déjà indiquées,

dans le cours de la phase précédente, continuent à se délimiter et à s'étendre; leurs cristallins très longs, juxtaposés comme de fines colonnettes nombreuses, forment par leur union une couche aisément reconnaissable. Cette couche est recouverte, du côté de l'extérieur, par une épaisse assise cellulaire, où se façonneront plus tard les autres pièces cristalliniennes. Vers l'intérieur, cette couche repose sur le ganglion optique correspondant, où la substance fibrillaire s'amplifie d'une façon croissante. L'ensemble de chaque œil composé et de son ganglion optique se sépare, par une constriction assez profonde, de la partie centrale de la figure, où est placé le reste du cerveau. La zone centrale, intéressée dans la coupe, équivaut au troisième lobe du protocérébron, et contient en son milieu un îlot épais de substance fibrillaire. La comparaison de cette section transversale, avec la coupe longitudinale et horizontale de la figure 40, permet de bien se rendre compte des dispositions affectées, dans la présente phase, par les centres cérébraux et par les rudiments optiques; toutes deux expriment les mêmes phénomènes et montrent les mêmes dispositions, sous des incidences différentes.

La figure 41 termine cette série de dessins; elle représente une coupe transversale, pratiquée en avant de celle de la figure 43, et passant tout à fait par l'extrémité antérieure du céphalo-thorax, devant les yeux composés. Les dimensions du corps sont naturellement plus restreintes en cette région que partout ailleurs; l'amas de vitellus nutritif occupe un espace moindre; l'abdomen est encore plus aplati. Le fait intéressant tient à l'ébauche cérébrale. Celle-ci, bien que continue et impaire, commence pourtant à s'échancrer en son milieu, et à se diviser en deux parties latérales et juxtaposées. Chacune de ces portions contient en son milieu deux îlots de substance fibrillaire, qui répondent aux deux parties principales du ganglion optique. La plus externe, en même temps la plus étroite, répond au premier lobe du protocérébron ; la seconde, plus large, n'est autre que le

deuxième lobe de ce même protocérébron. Celle-ci émet en dedans un prolongement gros et court, qui va se raccorder au troisième lobe dessiné dans la figure 43, et qui deviendra le nerf optique, lorsque les pédoncules oculaires se seront développés et allongés.

Les figures 44, 45, 46 et 47 de la planche V, comme les figures 48 et 49 de la planche VI, sont chargées de montrer les principales dispositions organiques d'un embryon parvenu à la fin de la quatrième phase. — La figure 49 exprime une coupe médiane, longitudinale et verticale. Sa comparaison avec la figure 36 de la planche IV, consacrée au début de la présente phase, permet de bien apprécier le chemin parcouru et le degré de l'évolution accomplie. Les centres nerveux conservent à peu de chose près la disposition qu'ils avaient déjà; ils augmentent seulement la taille et le nombre de leurs nodules fibrillaires. Les principales modifications atteignent la vésicule vitelline et les ébauches du tube digestif. La première réduit ses dimensions dans des proportions relativement considérables; son deutolécithe est constamment absorbé par l'intestin embryonnaire, pour subvenir aux nécessités nutritives de l'économie; ce changement est le seul qui la touche, sa structure demeure la même. Le stoméon est encore plus grand que précédemment; cette augmentation se reporte de préférence sur la portion recourbée, qui reste toujours close, mais qui s'élargit en ampoule. Le proctéon, toujours fermé dans sa région de l'extrémité de l'abdomen, pénètre plus avant dans la zone postérieure du céphalo-thorax, et commence à s'établir dans son allure définitive. L'intestin moyen, raccordé à lui, embrasse une assez grande partie de la vésicule vitelline. La distance qui lui reste à franchir pour s'aboucher avec le stoméon, et pour former un tube continu de l'appareil digestif entier, est relativement minime. Cependant, comme le montrent l'examen des coupes transversales et l'étude de la phase suivante, la majeure part de l'intestin moyen est destinée, comme chez le Porcellio, à fournir le foie. — Les

autres renseignements fournis par cette section longitudinale confirment ceux donnés par l'observation de l'embryon entier. L'abdomen a presque acquis ses dimensions finales; séparé du céphalo-thorax par la fente somatique, il se replie au-dessous de lui et s'étend autour de son extrémité antérieure, de manière à surplomber la zone occupée par les ébauches des centres cérébraux.

La figure 44 de la planche V inaugure une série de coupes transversales, destinées à bien préciser la structure générale des organes vers cette époque du développement. La figure 44 représente une coupe pratiquée vers l'extrémité postérieure du corps, de façon à intéresser à la fois le céphalo-thorax et l'abdomen. Cette section passe par la région où la moelle nerveuse se replie sur elle-même, pour aller de la portion céphalo-thoracique du corps dans la portion abdominale; aussi cette moelle occupe-t-elle dans la figure un espace considérable, double de celui qu'elle a partout ailleurs. L'un des faits le plus important est montré par l'intestin moyen. Le haut du dessin porte en son milieu la section d'un tube cylindrique; celui-ci n'est autre que le proctéon, c'est-à-dire l'intestin postérieur, coupé un peu en arrière de sa jonction avec l'intestin moyen. Ce dernier se compose, comme précédemment, de deux ébauches latérales. Auparavant, ces rudiments ressemblaient à des cuvettes qui embrassaient une partie de la vésicule vitelline; cuvettes qui se soudaient l'une à l'autre par leurs bouts antérieurs. Actuellement, les extrémités posterieures de ces deux cuvettes, distinctes et séparées, se sont fermées par le rapprochement de leurs bords, et converties en culs-de-sac appendus à cette extrémité antérieure d'union. La coupe traverse les culs-de-sac et montre leurs sections, qui sont entières et bien closes. En outre, ces diverticules ne demeurent pas simples, ils se subdivisent à leur tour suivant leur axe longitudinal, et se scindent en plusieurs tubes juxtaposés. Dans la figure 44, la moitié droite du dessin présente le début de cette scission, et la moitié gauche l'offre à peu près terminée, le cul-de-sac

étant complètement partagé en deux. Cette subdivision continue par la suite, de manière à transformer les deux parties de l'intestin moyen en deux amas de tubes juxtaposés, qui composent les deux lobes du foie. Dans la présente phase, au niveau de la coupe figurée, le deutolécithe a entièrement disparu des cavités de ces diverticules; il a été absorbé par les besoins de la nutrition embryonnaire, et laisse à sa place un espace vide; cette région du tube digestif est dès lors capable de remplir son rôle définitif, à la fois sécréteur et absorbant. De leur côté, les parois sont complètes et constituées par une couche épithéliale continue. Les autres détails de structure offerts par cette coupe sont relativement moins importants, car ils correspondent à des états déjà acquis, qui se bornent à accentuer leurs qualités spéciales. Les côtés de la figure sont occupés par un assemblage d'appendices, tassés les uns contre les autres et accolés contre les flancs du corps. Tout à fait en dehors, et sur les faces latérales, le repli destiné à devenir le branchiostégite se laisse aisément discerner. Au-dessous, et sur la ligne médiane, se trouve la section de l'abdomen, un peu oblique à cause du niveau où la coupe a été pratiquée, et séparée de celle du céphalo-thorax par la fente somatique.

La figure 45, placée au-dessous de la précédente, représente une coupe transversale du même embryon, pratiquée un peu en avant de celle-ci. Dans l'intervalle laissé entre les deux, comme le montrent les sections intermédiaires qui n'ont pas été dessinées, le proctéon s'unit à l'intestin moyen, et, à la hauteur de cette zone de jonction, les diverticules latéraux de ce même intestin moyen se joignent mutuellement pour composer un seul appareil. En outre, la vésicule vitelline est intéressée dans la coupe, et son deutolécithe occupe un assez vaste espace. De tout ceci, il résulte que la moitié supérieure de la figure est occupée par le deutolécithe; celui-ci est entouré, sur la majeure part de son étendue, par la portion antérieure de l'intestin moyen. Cette dernière s'offre comme une lame épithéliale très vaste, impaire et médiane, convexe en haut,

recourbée en cuvette sur ses côtés et en bas pour embrasser la vésicule; la zone inférieure de cette dernière, seule, se trouve encore à nu dans les tissus embryonnaires. En comparant cette coupe à la précédente, on s'aperçoit que l'intestin moyen possède une forme assez compliquée ; il revient à une sorte de dôme, qui encapsule la partie supérieure de la vésicule vitelline, et qui se prolonge en arrière par deux expansions latérales en cul-de-sac, véritables poches tubuleuses privées de tout deutolécithe, qui se subdivisent suivant leur longueur; le proctéon s'abouche avec la portion en dôme de l'intestin moyen, dans la région même où celle-ci émet ses deux expansions postérieures. Il ne reste plus désormais, pour achever le tube digestif, qu'à unir également le stoméon à l'intestin moyen, à fermer le dôme pour le convertir en une vésicule close, et à partager à son tour cette dernière en deux moitiés latérales qui se scinderont en tubes juxtaposés. De cette manière, l'appareil digestif, s'établira dans son allure finale d'un conduit cylindrique, continu, muni, sur son trajet dans l'intérieur du céphalo-thorax, de deux lobes entétiques latéraux, dont chacun consiste en un amas de tubes entrelacés. Dans cette figure 45, l'intestin moyen est séparé de l'ectoderme, qui occupe la surface du corps, par une bande de tissus embryonnaires qui s'organisent en une trame musculaire, creusée de lacunes sanguines. Au-dessus même de la partie médiane de l'intestin moyen, cette assise périphérique est plus épaisse qu'ailleurs; il s'y creuse une cavité vasculaire volumineuse, limitée par des parois fort nettes; cette poche est également indiquée, en la même zone, dans la coupe longitudinale de la figure 49. Cet espace sanguin est le premier rudiment du cœur ; il se délimite, comme chez le Porcellio, au-dessus du proctéon, mais un peu plus en avant, et non loin de l'intestin moyen ; comme chez le Porcellio, son ébauche est impaire et médiane dès le début, car elle consiste en un amas cellulaire, au milieu duquel se creuse la cavité cardiaque, et qui deviendra lui-même la paroi du cœur. — Au-dessous du

vitellus nutritif est placée la moelle ventrale; la section de cette dernière passe par des îlots de substance fibrillaire. Les deux nodules de chaque côté sont unis sur la ligne médiane; leur région de jonction est plus étroite qu'eux-mêmes, de façon à conserver toujours l'organisation bilatérale, possédée par les amas fibrillaires différenciés dans les centres nerveux. — Les parties latérales et inférieures du céphalo-thorax, munies d'appendices en saillie, encadrent la coupe de l'abdomen, où se reconnaissent : en haut la moelle nerveuse, en bas le proctéon, sur les côtés des bandes musculaires.

La figure 46 fait le pendant de la figure 42, en s'appliquant à la fin de la présente phase; elle montre de même une coupe transversale passant par le stoméon. Les ressemblances entre ces deux sections sont, par suite, fort grandes. Le stoméon est encadré par les cordons du collier œsophagien, dans la substance desquels se sont différenciées des bandes fibrillaires. Celles-ci, au lieu d'être axiales, sont quelque peu excentriques, internes, et accolées contre la paroi épithéliale du stoméon. Le haut de la figure est occupé par le deutolécithe de la vésicule vitelline; sa masse, par rapport à celle de l'embryon entier, est devenue plus restreinte. Les appendices latéraux du céphalo-thorax sont plus nets à leur tour. L'abdomen montre, dans son intérieur, les traces d'une différenciation plus avancée ; la moelle nerveuse est située dans sa partie supérieure, le proctéon dans sa portion inférieure, et des faisceaux musculaires se délimitent sur ses côtés.

En ce qui la concerne, la figure 47 est également du même ordre que la figure 43 ; elle exprime aussi une coupe transversale, menée par les yeux composés, au niveau de leur partie centrale. Cette figure offre des particularités importantes, qui dénotent une évolution plus avancée. Les cristallins des ommatidies sont plus nombreux, et, à leur hauteur, du pigment commence à se déposer; chacun d'eux ressemble ainsi, non plus à un bâtonnet transparent, mais à une baguette de couleur sombre. En outre, la couche des

fibres post-rétiniennes commence à se différencier au-dessous de chacun des yeux composés, et s'offre comme une lamelle assez épaisse, de teinte foncée. D'un autre côté, en ce qui touche les centres nerveux, la substance fibrillaire est devenue plus abondante ; par sa manière d'être, elle divise, d'une manière désormais permanente, le centre cérébral en un certain nombre de régions déterminées. La présente coupe intéresse le protocérébron entier, avec ses trois lobes ; les îlots fibrillaires sont moins foncés en couleur que les régions cellulaires, et précisent la situation des zones délimitées. L'amas fibrillaire se compose de trois parties : une médiane et deux latérales. Celles-ci, égales et symétriques, constituent les noyaux centraux des ganglions optiques, dont chacun est placé sous un œil composé. Celle-là, impaire et médiane, équivaut au troisième lobe du protocérébron, destiné à raccorder les deux ganglions optiques au reste du cerveau, c'est-à-dire au deutocérébron et au tritocérébron. A leur tour, chacun des ganglions optiques comprend deux zones, séparées l'une de l'autre par un étranglement ; la première, sous-jacente à l'œil composé, répond au premier lobe du protocérébron ; la seconde, plus interne, n'est autre que la substance fibrillaire du deuxième lobe protocérébral. Celle-ci s'unit, au troisième lobe impair et médian, par un cordon gros et court, qui est la première indication du nerf optique. Lorsque les pédoncules oculaires s'allongeront, par l'étirement des régions placées au niveau du nerf optique, celui-ci s'étendra aussi, et l'appareil oculaire, si complexe, sera ainsi établi dans son allure définitive. — La partie supérieure du dessin porte l'extrémité de l'abdomen, repliée au-dessus de l'extrémité antérieure du céphalo-thorax, et coupée en travers. Cette extrémité équivaut à la palette terminale de l'abdomen ; aplatie, et divisée en deux lobes par une échancrure médiane, elle ne contient dans son intérieur aucun organe différencié, et renferme seulement une trame conjonctivo-musculaire.

La figure 48 de la planche VI correspond, à son tour, à la

figure 41 de la planche V; elle représente également une section transversale du corps de l'embryon, pratiquée tout à fait à l'extrémité antérieure, un peu en avant des yeux. Les ébauches oculaires sont cependant intéressées dans cette section; mais elles y montrent seulement une partie de leurs couches externes, et non pas leur assise de cristallins, placée plus en arrière. Les deux lobes du ganglion optique sont encore discernables, grâce à leurs îlots de substance fibrillaire, qui s'étendent jusqu'au niveau de la section. Les ganglions optiques sont séparés de l'assise extérieure des yeux composés par une bande foncée, fort mince, où se trouvent des cellules pigmentées, qui dépendent de la couche des fibres post-rétiniennes. — Comme dans la figure précédente, l'abdomen est pris deux fois par la coupe : une première fois en bas, une seconde en haut. Celle-ci répond encore à la palette terminale, divisée en deux lobes, et aplatie. Celle-là équivaut à la portion de l'abdomen placée en avant de la palette postérieure ; assez petite et ovalaire, elle contient le proctéon dans son intérieur.

Les figures 70 à 76 de la planche IX montrent, à un fort grossissement, les détails de l'histogenèse relatifs à cette quatrième phase. — La figure 70 exprime une partie de la figure 45, prise en haut et à gauche; un certain nombre de particularités sont expliquées par elle. Dans ce dessin sont représentés, comme autant d'assises emboîtées, et en allant de dehors en dedans : l'ectoderme, la trame musculaire avec les lacunes de l'appareil irrigateur, l'endoderme, et enfin, tout à fait au centre, la vésicule vitelline avec son deutolécithe. L'ectoderme, qui occupe la surface du corps, se compose d'une assise épithéliale simple, aux cellules très aplaties, à peine renflées quelque peu au niveau de leurs noyaux. La trame musculaire commence à s'organiser dans son allure définitive ; elle est creusée de nombreuses poches lacunaires, qui s'anastomosent entre elles de tous côtés. Ces cavités sont de formes très irrégulières, et elles diffèrent entre elles, autant sous le rapport de leur aspect que sous celui de leurs

dimensions. La même diversité s'applique aux bandes qui les séparent, et qui les délimitent en s'anastomosant dans tous les sens. Ces bandes s'établissent déjà, et sur place, en faisceaux de fibres musculaires. Leurs noyaux se multiplient, augmentent en nombre par leurs scissions répétées, et se disposent en files les uns derrière les autres. Plusieurs s'arrangent ainsi, par deux, par trois, ou par quatre, ou même davantage, et se groupent avec une certaine régularité. Tout autour de chacune de ces files, le protoplasme des bandes s'isole des parties voisines, à la manière d'une petite colonnette qui contiendrait dans son axe la file des noyaux. Chaque élément cylindrique et plurinucléé, ainsi délimité, devient une fibre musculaire. La plupart des bandes anastomosées se composent de plusieurs de ces éléments juxtaposés, et mutuellement isolés les uns des autres, par une fine membrane à peine discernable, qui correspond, sans doute, au sarcolemme naissant. En outre, certaines de ces fibres commencent à subir la différenciation en disques superposés, au moins sur une partie de leur étendue, et se présentent avec une striation transversale déjà assez nette. En somme, le tissu compact, semé de noyaux, qui, lors des phases précédentes, constituait à lui seul tout ce qui s'interposait entre l'ectoderme et les organes internes, prend un aspect compliqué. A la suite de la double impulsion génétique, qui conduit à sa transformation en fibres musculaires, et au creusement de cavités nombreuses dans sa masse, il s'est converti en un feutrage de faisceaux musculaires, délimitant les lacunes de l'appareil irrigateur. — En dedans de cette trame, se trouve l'endoderme en voie d'extension. Les caractères qu'il possédait, lors de la troisième phase, continuent à s'accentuer. Il consiste en une lame protoplasmique, semée de noyaux, qui entoure la périphérie de la vésicule vitelline, et lui forme une paroi. Cette lame n'est pas encore complète; bien formée dans la partie supérieure de la vésicule, elle se réduit sur les côtés à de minces tractus, qui manquent en bas; comme elle ne fait que progresser, elle

ne tardera pas à parvenir dans ces régions où elle fait défaut. Dans ce mouvement d'envahissement, elle commence par entourer les vacuoles creusées dans les parties périphériques du deutolécithe; ces cavités, sphériques ou ovalaires, à peu près égales entre elles, sont de même séparées par des distances presque égales, et tous ces faits réunis donnent à l'endoderme une allure caractéristique assez régulière. Sur les côtés de la vésicule vitelline, dans les régions où elle s'amplifie d'une manière continue, la lame endodermique est plus mince qu'ailleurs, et elle n'enchâsse qu'une partie des vacuoles creusées dans le deutolécithe. Les noyaux sont distribués avec une certaine précision; placés presque tous vers sa face inférieure, ils alternent avec les vacuoles, et se séparent par des distances presque égales. L'endoderme s'offre ainsi comme une lame syncytiale, occupant le haut de la vésicule vitelline, et s'étendant peu à peu sur les côtés de cette dernière pour l'enchâsser toute; mais elle ne borne pas ses qualités à ce phénomène; elle agit, vis-à-vis du deutolécithe de la vésicule vitelline, comme un phagocyte, qui se nourrit de ce deutolécithe au fur et à mesure qu'elle s'étend; sa limite, du côté du vitellus nutritif, est indécise, car elle se trouve en contact direct avec lui. D'autre part, sa face externe, qui la sépare du feutrage musculaire mésodermique, s'offre comme constituée par un protoplasme plus dense, où les noyaux sont plus nombreux qu'ailleurs. Ces diverses particularités s'accentuent davantage par la suite, et permettent de comprendre un certain nombre de faits signalés par les auteurs au sujet de la structure des adultes.

La figure 70, précédemment décrite, se rapporte à l'extrémité antérieure de la vésicule vitelline, c'est-à-dire à une région où les tissus sont encore jeunes. La figure 73, placée au-dessous de celle-ci, représente, au même grossissement, une portion de coupe pratiquée un peu plus en arrière sur un embryon du même âge, et elle montre, par conséquent, les phénomènes d'une histogenèse plus avancée. L'ectoderme et le feutrage musculaire ne diffèrent point, par leurs carac-

tères, de ce qu'ils sont un peu plus en avant ; mais il n'en est pas de même pour l'appareil digestif. Celui-ci est plus évolué en ce qui concerne sa structure histologique; et il a presque atteint, à cet égard, son allure définitive. — La figure représente, côte à côte : sur la gauche, la coupe entière de l'un des diverticules postérieurs de l'intestin moyen ; sur la droite, la moitié de la coupe du proctéon, non loin de la zone où celui-ci s'unit à cet intestin moyen. — Le diverticule avait commencé au début de la présente phase par être conformé comme la lame endodermique de la figure 70 ; il ne s'était pas fermé, et ressemblait à une lame protoplasmique contribuant à entourer la masse du deutolécithe. Actuellement tout est changé. Le deutolécithe a complètement disparu, car il a été absorbé par l'endoderme lui-même, et il a laissé un vide à sa place. Par surcroît, la lame de cet endoderme, en s'étendant et en revenant sur elle-même de manière à rapprocher ses bords, s'est convertie en une poche à la section entière. L'aspect, offert par la figure 73, découle ainsi d'une structure semblable à celle qui est montrée par la figure 70. Mais en outre, au sujet de l'histogenèse, la bande endodermique, qui s'est ainsi complétée, a perdu sa texture syncytiale ; cette dernière, sans doute, se trouvait en rapport avec l'absorption du deutolécithe par phagocytose, et, du moment où ce phénomène de nutrition vient à cesser, cette nature n'a plus de raison d'être. En conséquence, l'endoderme se convertit en une couche d'épithélium simple, et cylindrique. Des membranes cellulaires font leur apparition entre les noyaux, et cloisonnent le syncytium en cellules juxtaposées sur une seule rangée, et égales entre elles, ou peu s'en faut. Plusieurs de ces éléments, dans la partie inférieure de la figure, contiennent encore les derniers vestiges, fort minimes, des vacuoles qui y étaient autrefois contenues. Toutes ces cellules possèdent des caractères identiques ; environ deux à trois fois plus longues que larges, elles portent leurs noyaux vers leurs bases, et donnent à leurs sommets la forme de légères

saillies s'avançant dans l'intérieur du diverticule. Tout autour de cet endoderme, ainsi constitué, se trouvent dans les tissus sous-jacents, qui se relient au feutrage musculaire du mésoderme, des noyaux nombreux plongés dans un protoplasme granuleux. Cette couche enveloppante est probablement destinée à remplacer les cellules de l'endoderme, usées par leur propre vitalité, et venant à tomber. Des faits semblables ont été signalés à diverses reprises, comme se trouvant chez plusieurs Décapodes adultes. Ainsi, ces diverticules endodermiques, qui sont appelés à donner le foie par leurs subdivisions répétées, présentent déjà presque toutes leurs qualités finales, et ils sont prêts à fonctionner suivant le sens qui leur est dévolu. — La structure du proctéon s'écarte peu, du moins dans la région visée par la présente figure, de celle des poches endodermiques. Sa paroi limite une cavité libre, et privée de tout deutolécithe ; elle revient de même à une couche épithéliale cylindrique, simple, dont les cellules sont deux ou trois fois plus longues que larges ; de même encore, des éléments de remplacement sont disposés tout autour d'elle. La seule différence des cellules proctéales avec celles de l'endoderme tient à une particularité de minime importance ; leur sommet interne, au lieu de consister en une saillie, est déprimé, plat, et porte un plateau assez net ; les plateaux des cellules voisines s'unissent les uns aux autres pour composer une sorte de limitante interne, dont la paroi des diverticules endodermiques est privée. — Les autres détails d'histogenèse, montrés par la figure 73, ne comportent aucune autre donnée bien saillante. Les lacunes sanguines sont seulement plus vastes et moins nombreuses ; au-dessus du proctéon, et sur la ligne médio-dorsale du corps, se trouve une partie de l'ébauche du cœur, simple et impaire, dont la paroi ne diffère point, par sa nature, de celle du feutrage musculaire voisin. D'un autre côté, le bas de la figure, à droite, est occupé par une portion de la moelle ventrale sectionnée, où se trouvent des cellules nerveuses vers la périphérie, et un îlot de substance fibrillaire vers le centre.

La figure 74 complète, en ce qui concerne la trame musculaire et l'appareil irrigateur, les données fournies par les dessins précédents; elle offre, en outre, des notions complémentaires sur la structure des appendices du céphalo-thorax. Cette figure représente une portion des flancs du céphalothorax, prise un peu au-dessous de la zone dessinée dans la figure 73, mais sur l'autre côté du corps. Elle est divisée en deux parties : sur la droite se trouvent, en allant de haut en bas, le bord inférieur du branchiostégite, et deux sections transversales de membres; sur la gauche, et composant de beaucoup la majeure part de la figure, est placé le réseau musculaire du céphalo-thorax. — Le branchiostégite, en cette phase du développement, est un mince repli émis par la zone supérieure du côté céphalo-thoracique correspondant. A son début, il consiste, comme les autres régions de l'organisme, en un syncytium semé de noyaux. Actuellement, sa texture est plus compliquée; une couche cellulaire simple s'est délimitée à sa périphérie, et compose un ectoderme ; dans sa partie centrale, des poches se creusent, qui se convertissent en lacunes sanguines, et les travées, qui entourent ces cavités, se changent en faisceaux musculaires. Les lacunes sanguines, relativement vastes, se disposent sur un seul rang; et les travées intercalaires ressemblent, de ce fait, à autant de petites colonnettes dirigées perpendiculairement à la surface du branchiostégite. Les mêmes notions sont fournies par les appendices coupés transversalement. Autrefois constituée par un syncytium polynucléé et homogène, leur substance se différencie, sur place, en ectoderme périphérique et mésoderme axial; seulement ce dernier est encore plein et ne s'est point creusé de vides lacunaires. — Quant à la trame musculaire du céphalo-thorax lui-même, elle présente des particularités semblables à celles déjà indiquées au sujet des figures précédentes ; elle se creuse de cavités qui deviendront les lacunes de l'appareil irrigateur, et le nombre des faisceaux musculaires, qui s'établissent dans sa masse, va sans cesse en augmentant. Une assise

ectodermique, formée de cellules aplaties, revêt sa surface, et l'isole des milieux environnants.

Les figures 75 et 76 expriment encore des phénomènes semblables, mais en les appliquant à l'abdomen. — La figure 75 représente la moitié gauche d'une coupe transversale de l'abdomen, prise, à peu de chose près, au niveau du milieu du corps. L'extérieur de cette région de l'économie consiste en une assise ectodermique, qui vient de se délimiter sur place ; les cellules de cet ectoderme, établies en une couche épithéliale simple, sont à peu près cubiques vers la face supérieure du dessin, et aplaties vers la face inférieure. Dans la première de ces phases, l'ectoderme se raccorde directement à l'ébauche de la moelle nerveuse, de telle sorte que toutes deux composent un seul et même système. La moelle n'a pas changé sa structure primordiale; elle est constituée par un amas compact de cellules nerveuses, et elle contient en son axe médian des nodules de substance fibrillaire. Vers la portion inférieure du dessin est placée, un peu en dedans de l'ectoderme, la moitié d'une coupe transversale du proctéon. Celui-ci conserve ses particularités histologiques; sa cavité, entièrement libre et privée de deutolécithe, est circonscrite par une paroi d'épithélium simple, dont les cellules sont un peu plus hautes que larges. Le reste de la coupe de cette zone abdominale est occupé par la trame musculaire. Celle-ci se présente comme un réseau creusé de nombreuses cavités lacunaires. Les faisceaux, qui entourent ces dernières, sont des plus dissemblables; les uns se trouvent petits et étroits, les autres volumineux et épais. Ceux-là sont encore constitués par un syncytium semé de noyaux. Ceux-ci arrivent à une structure mieux différenciée; leur substance s'est convertie en volumineux faisceaux musculaires, qui se dirigent dans plusieurs sens, et dont les fibres sont coupées, par conséquent, suivant plusieurs incidences; parmi ces bandes musculaires, les unes sont sectionnées transversalement, d'autres longitudinalement, enfin plusieurs obliquement; et leurs dissemblances.

à cet égard, s'accusent par des différences d'aspect, qui n'ont point d'autre cause. — La figure 76 exprime la moitié droite d'une section transversale de la palette terminale de l'abdomen, qui, dans l'état où se trouve l'embryon vers cette phase, est située au-dessus de l'extrémité antérieure du céphalo-thorax. La structure de cette partie du corps est des plus curieuses, car, tandis que les autres régions sont déjà assez compliquées, elle-même conserve des caractères manifestes de simplicité. Aucune délimination en feuillets ne s'est encore produite ici. La substance de cette palette consiste en un plasma granuleux, parsemé de noyaux, et creusé de nombreuses poches lacunaires ; ces dernières, dans leur cavité, renferment des éléments qui ressemblent aux noyaux de la trame, entourés par une mince couche protoplasmique, et ainsi convertis en cellules complètes. Mais cette organisation n'est pas la même partout. Dans la partie gauche du dessin, qui répond à la région interne du lobe représenté de la palette, les granules de la substance plasmique sont peu nombreux, les noyaux sont rares ou même absents, au point que cette substance ressemble à une gangue fondamentale de tissu conjonctif. En revanche, dans toutes les autres zones de cet appareil, cette substance montre tous les caractères d'un syncytium protoplasmique, aux noyaux nombreux, creusé de lacunes, et identique à celui qui se trouve dans d'autres parties de l'économie embryonnaire.

La figure 72 expose la structure, d'après une coupe transversale fortement grossie, de la moelle nerveuse, prise un peu en arrière du stoméon. Ce centre nerveux, désormais séparé de l'ectoderme en cette région, et bien distinct de lui, est entouré par une très mince limitante qui l'isole des tissus environnants. Au-dessus de lui se trouve la vésicule vitelline, au-dessous l'ectoderme, et sur les côtés une part de la trame musculaire non encore différenciée, mais déjà creusée de lacunes. Elle comprend deux assises : l'une périphérique et cellulaire, l'autre centrale et fibrillaire. La première est constituée par des cellules nerveuses très nom-

breuses et très rapprochées ; elle est plus épaisse sur ses côtés que dans ses zones médianes, et, en ce qui concerne ces dernières, plus mince en haut qu'en bas. La substance interposée à ces cellules est formée de fines fibrilles, qui se prolongent dans la couche axiale, et qui correspondent sans doute aux prolongements émis par les éléments nerveux eux-mêmes. Dans les zones médianes, tout aussi bien en haut qu'en bas, les cellules et leurs fibrilles intercalaires se rassemblent en un faisceau qui s'avance comme un coin dans la couche axiale. — Celle-ci consiste, d'une manière presque exclusive, en de la substance fibrillaire ; pourtant, elle contient quelques rares cellules éparses. Elle est divisée, par les deux coins précédents, en deux moitiés latérales et symétriques, largement unies entre elles, et dessinant une sorte de 8 de chiffre couché horizontalement. Cette disposition, ainsi que la chose a été démontrée plus haut, est une conséquence de l'orientation bilatérale acquise par l'économie entière.

La figure 70 montre une coupe totale d'un œil composé, et d'une part des centres sous-jacents, menée suivant son axe. Cette section montre de droite à gauche, ou de dehors en dedans : d'abord l'œil composé, ensuite le premier lobe protocérébral, enfin une assez grande portion du deuxième lobe protocérébral. En somme, l'œil et presque tout le ganglion optique sont représentés dans ce dessin. Dans la part inférieure de la figure, l'assise externe de l'œil composé se relie directement à l'ectoderme qui recouvre la surface du céphalothorax. — L'œil composé comprend deux assises épaisses, concentriques, dont l'interne est enchâssée dans l'externe ; la couche extérieure, limitée en dehors par une membrane cuticulaire bien marquée, est composée de cellules serrées les unes contre les autres, et placées sur plusieurs rangées parallèles ; plus épaisse en son milieu que sur ses bords, elle comporte, dans cette zone médiane, six à sept rangées de cellules, alors qu'elle en a seulement deux ou trois dans ses portions marginales. La couche intérieure est bien différente

de la précédente par son aspect ; très épaisse également, elle est constituée par des cristallins groupés côte à côte, comme autant de colonnettes transparentes, privées de toute pigmentation. Les cristallins sont séparés les uns des autres par des intervalles assez grands, où se trouvent çà et là quelques cellules éparses ; tous convergent vers le ganglion optique sous-jacent, de manière à n'être point entièrement parallèles les uns aux autres. Chacun d'eux se décompose en fines fibrilles parallèles. Tous s'appuient également par leur base profonde sur la substance du premier lobe protocérébral. En cet état de développement, celui-ci comprend seulement deux assises. La première, externe et sous-jacente à la couche cristallinienne de l'œil composé, est destinée à devenir la rétine et la lame des fibres post-rétiniennes ; assez courte et mince, elle se compose de cellules dans la substance desquelles commencent à s'effectuer des dépôts de granulations pigmentaires. La couche interne, plus vaste que celle-ci, est encore d'organisation homogène ; elle consiste en une bande formée de plusieurs rangées de cellules juxtaposées, et serrées les unes contre les autres. — Le premier lobe protocérébral, avec ses deux assises, enchâsse à son tour l'ébauche du deuxième lobe protocérébral, qui termine le ganglion optique en dedans ; une mince fente, où se trouvent quelques cellules éparses, et où se développera le chiasma interne, sépare ces deux lobes l'un de l'autre. La substance du second lobe est encore peu compliquée ; elle est constituée seulement par une première assise de trois ou quatre rangées cellulaires, et par un îlot fibrillaire. L'assise cellulaire du deuxième lobe protocérébral s'unit à celle du premier lobe, en contournant la fente précédente, pour composer un volumineux amas de cellules, qui entoure également les bords de l'assise rétinienne de l'œil composé, afin de se raccorder à la couche cristallinienne de ce dernier. De telles connexions dénotent la parfaite unité de tout le système oculo-cérébral, unité déjà révélée par la commune origine première, et qui se retrouve dans l'appareil déjà fortement ébauché.

PHASE CINQUIÈME. — Cette phase comprend les derniers phénomènes de l'évolution embryonnaire, qui achèvent l'organisme de l'individu, et se succèdent jusqu'au moment de son éclosion.

Les figures 15 et 16, de la planche II, expriment les contours extérieurs de deux embryons parvenus à cette phase finale. — La figure 15 représente un embryon relativement jeune. La comparaison avec la figure 14, qui donne la terminaison de la phase précédente, dénote les modifications accomplies. La membrane vitelline commence à se plisser, à se désorganiser, et à se briser en plaques, laissant à nu la seconde enveloppe, plus interne qu'elle. La vésicule vitelline, quoique visible encore, est devenue de beaucoup plus petite. Les yeux sont plus volumineux, de même les appendices, toujours enchevêtrés les uns dans les autres à cause du reploiement du corps sur lui-même. L'abdomen perd sa nature compacte, et se divise en anneaux, au moyen de plis creusés dans les téguments. — Ces divers changements s'accentuent davantage dans l'organisme des êtres un peu plus âgés, et arrivés à l'état représenté par la figure 16. La seconde membrane d'enveloppe se plisse à son tour, et se désorganise, laissant ainsi l'embryon complètement libre. Les bases des yeux s'allongent, pour donner les pédoncules oculaires; les segments de l'abdomen se rendent plus manifestes, la palette terminale acquiert ses caractères définitifs. Mais la modification la plus profonde est fournie par la vésicule vitelline; celle-là a complètement disparu de la surface du corps; il ne reste plus d'elle que des vestiges de fort petite taille, internes, et pris dans plusieurs des parties du foie.

Parvenu en cet état, l'individu a achevé son organisme; il ne lui reste plus qu'à grandir pour se rendre semblable à son générateur. A cet effet, la membrane, qui l'enveloppe encore, disparaît; le petit être se trouve lancé dans les milieux extérieurs, car, à la suite même de cette chute des enveloppes, il se détache des pattes maternelles auxquelles

il était accroché jusqu'alors. Il se déploie ensuite comme le montrent d'une manière diagrammatique les figures 17 et 18, éloigne son abdomen de son céphalo-thorax en faisant tourner le premier autour de l'extrémité postérieure du second, fait ainsi disparaître la fente somatique, et se trouve, en définitive, arrivé à sa période d'état.

Les figures 50, 51, 52, 53, 54 et 55 de la planche VI, sont destinées à indiquer, dans leur ensemble, les principaux des changements accomplis en l'intérieur de l'organisme. — La figure 50 se rapporte à une coupe longitudinale, verticale et médiane, d'un embryon semblable à celui de la figure 16, c'est-à-dire privé de toute vésicule vitelline extérieure. La donnée la plus remarquable, fournie par l'examen de cette coupe, est la continuité désormais acquise par le tube digestif entier ; les trois ébauches de ce système sont unies les unes aux autres, et composent un seul appareil. Pour cela, le stoméon s'est joint à l'intestin moyen ; sa portion recourbée est celle qui accomplit la soudure. Cette même zone se renfle, et deviendra bientôt l'estomac de l'individu; estomac qui découle par conséquent de l'intestin antérieur, et dont la paroi épithéliale est de provenance ectodermique. L'intestin moyen s'est également complété, en ce sens que ses parois se trouvent entières, et non plus disjointes; en partant de l'état précédent montré par la figure 49 de la même planche, la paroi de l'intestin moyen grandit tout autour de ce qui reste de la vésicule vitelline, entoure ce reste, le fait disparaître en l'absorbant, et s'établit alors comme une vésicule volumineuse, jointe en avant à l'intestin antérieur, et en arrière à l'intestin postérieur. En ce moment de l'évolution, tout le deutolécithe n'a pas été résorbé ; il en reste encore une certaine quantité, contenue, à cause de tous les précédents phénomènes, dans l'intérieur même de la vésicule, et qui se laisse discerner par transparence si l'on examine l'embryon vivant. De plus, l'intestin moyen accentue davantage les changements qu'il avait commencé à éprouver ; lors de la phase quatrième,

son extrémité postérieure émettait des diverticules ; actuellement, sa partie moyenne et sa zone antérieure agissent de même. Comme le diamètre de la vésicule, qui constitue l'intestin moyen, est de beaucoup plus élevé que celui de l'intestin postérieur, celle-là déborde le début de celui-ci sur la droite et sur la gauche. Elle l'encadre même au moyen de ces diverticules tournés en arrière, et se divise ainsi en deux lobes latéraux et symétriques. Ces derniers accomplissent une évolution semblable ; chacun, au fur et à mesure de l'accroissement ultérieur de l'individu, émet de nombreuses expansions tubuleuses, et se convertit en une glande complexe ; le foie de l'animal prend ainsi naissance, et dérive tout entier, comme chez le Porcellio, de l'intestin moyen. Le proctéon, qui devient l'intestin postérieur, est de beaucoup la plus longue partie du tube digestif. Son orifice dans l'intestin moyen est percé vers la région postérieure de ce dernier, à un niveau plus élevé que celui occupé par l'ouverture de l'intestin antérieur dans ce même intestin moyen. L'espace laissé entre ces deux orifices appartient au trajet digestif ; c'est à lui que se rendent, à cause même de la marche des phénomènes génétiques, les canalicules des deux lobes du foie ; et il est la seule zone de l'intestin moyen qui entre dans la composition du canal digestif lui-même. Cette zone est d'étendue restreinte, car elle est dépassée, en ce sens, par le stoméon et surtout par le proctéon. Celui-ci, à dater de sa connexion avec le foie, s'étend en arrière, et traverse tout l'abdomen parallèlement à son axe longitudinal. Jusqu'ici, il était clos vers le sommet de cet abdomen ; il n'en est plus de même dans l'état présent. L'intestin postérieur s'est prolongé vers la base de la palette qui constitue le sommet de l'abdomen, et s'y est ouvert au dehors ; cet orifice, d'apparition tardive, est l'anus, qui conservera désormais la situation qu'il vient d'acquérir. Le tube digestif entier, canal et annexes, est ainsi complété ; il a dorénavant peu à faire pour arriver à son organisation définitive. — Les autres renseignements,

donnés par cette coupe, sont relativement moins importants ; car ils s'adressent à des phénomènes déjà acquis lors des états précédents, et qui se bornent à s'accentuer dans leur direction. Les centres nerveux s'établissent dans leur organisation ultime, ou peu s'en faut. La trame musculaire s'épaissit, et ordonne ses faisceaux dans leur allure finale. Le cœur se complète dans la région postérieure du céphalothorax, au-dessus de la partie du proctéon qui s'unit au foie. — Tous les systèmes de l'économie ont ainsi fait leur apparition, se sont disposés dans leur allure définitive, ont acquis leur structure particulière, et l'organisme se trouve achevé.

Les figures 52 et 53 s'appliquent également à des coupes longitudinales ; mais elles sont horizontales au lieu d'être verticales. — La coupe de la figure 52 passe au-dessus du stoméon, au niveau de l'orifice de l'intestin postérieur dans l'intestin moyen. La disposition de ce dernier, sa division en deux lobes latéraux, l'un droit et l'autre gauche, qui commencent à émettre des expansions tubuleuses pour engendrer respectivement les deux lobes du foie, s'affirment de la façon la plus nette. De part et d'autre de l'intestin moyen se trouvent : la trame musculaire, et, plus en dehors, la section du branchiostégite. En avant de cette même ébauche du foie est placée une coupe des deux yeux composés. Chacun d'eux repose sur le premier lobe protocérébral ; en dedans de celui-ci est situé le second lobe protocérébral ; et enfin, tout au centre, se trouve le troisième lobe protocérébral, joint à son correspondant de l'autre côté, pour amener l'union entre les deux systèmes oculaires. En avant de cette masse oculo-cérébrale, la section intéresse la palette terminale de l'abdomen, aplatie, et divisée en deux lobes. — La figure 53 représente également une coupe longitudinale et horizontale, mais pratiquée à un niveau plus bas que la précédente, et passant au-dessous de l'intestin moyen, de manière à intéresser la moelle nerveuse. Aussi, le milieu du dessin est-il occupé par cette moelle elle-même, unie en avant à la base

du cerveau. Au centre de ces deux masses nerveuses se trouvent, plus ou moins unis entre eux, les îlots de substance fibrillaire; le plus antérieur et le plus volumineux d'entre eux, qui répond au collier œsophagien, entoure le stoméon. La section transversale de l'intestin postérieur se voit en arrière de l'amas nerveux. En avant est placée la coupe de l' abdomen, aplati en cette région à cause de la compression que lui fait subir l'extrémité antérieure du céphalo-thorax contre qui il s'applique, et portant en son milieu l'intestin postérieur. Enfin, sur les côtés des centres nerveux se disposent, de dedans en dehors, d'abord la trame musculaire des flancs du céphalo-thorax, ensuite, tout à fait à l'extérieur, le branchiostégite.

La figure 55 commence une série de coupes transversales, destinées à montrer, suivant une autre direction, les données offertes par les coupes longitudinales. Cette section a été pratiquée en arrière de l'ouverture du proctéon dans l'intestin moyen, de façon à intéresser à la fois ces deux parties du tube digestif. L'intestin moyen, converti en une vésicule à la paroi entière, et subdivisée en deux lobes latéraux, s'y montre avec une grande netteté ; sa cavité est presque entièrement libre, car elle contient à peine quelques derniers vestiges du deutolécithe. Le proctéon est placé au-dessus de lui, et c'est sa présence qui contribue à produire la scission de cet intestin moyen en deux portions latérales. Au-dessous se trouve la moelle nerveuse avec ses deux îlots fibrillaires, juxtaposés sur la ligne médiane. De part et d'autre, sont les côtés du céphalo-thorax, avec les branchiostégites qui les recouvrent; et, au-dessous, des appendices coupés à divers niveaux. Enfin, la partie inférieure de la figure est occupée par une coupe transversale de l'abdomen, montrant à la fois la moelle nerveuse et l'intestin postérieur. — La figure 54 représente une coupe parallèle à la précédente, mais pratiquée plus en avant, et passant par le stoméon. Les principales différences avec celle-là consistent : en la présence du stoméon; en celle du

collier œsophagien, dont les deux bandes encadrent ce dernier ; en l'absence du proctéon ; enfin, en l'existence du cœur au-dessus de l'intestin moyen. — La coupe de la figure 51 est encore pratiquée plus en avant, car elle passe par les deux yeux composés; recouverte en dessus et en dessous par la section de l'abdomen, elle montre les deux yeux, l'un droit et l'autre gauche. Chacun, constitué comme l'ont indiqué les coupes longitudinales, repose sur son ganglion optique, en dehors duquel s'offrent le troisième lobe protocérébral et une partie du deutocérébron.

Les figures 77, 78, 79, 80 et 81 de la planche X représentent, à un grossissement élevé, une des plus importantes particularités de cette dernière phase. — La figure 77 montre une coupe longitudinale suivant l'axe de l'œil composé. Celui-ci repose sur le ganglion optique, qui montre déjà les plus essentielles de ses parties consécutives. L'œil, comme précédemment, se compose de deux assises, l'une cristallinienne, l'autre rétinienne. La première a acquis un haut degré de complexité, les cônes cristalliniens, exsudés à la manière de basales grossies dans un sens déterminé, ont fait leur apparition ; les zones externes de ces cônes, recouvertes par une mince cornéule, portent, vis-à-vis l'une de l'autre, deux éléments génétiques; leurs bases reposent sur une couche cellulaire à trois ou quatre assises qui, par leur exsudation incessante, contribueront à les grandir pour leur donner leur allure définitive. Cette assise cristallinienne, au sein de laquelle les cônes, qui constituent son élément prépondérant, débutent et se montrent déjà, enveloppe l'assise rétinienne. Les cristallins, toujours juxtaposés comme autant de colonnettes, ont encore grandi en s'allongeant, et se sont revêtus de pigment; aussi, au lieu d'être transparents comme au moment des phases précédentes, ils se trouvent devenus de teinte très foncée; les espaces qui les séparent sont comblés par un tissu unissant, substance fondamentale transparente, hyaline, au sein de laquelle se manifeste une différenciation fibrillaire dans le sens longitudinal. La rétine est formée de cellules pigmentées,

entre lesquelles passent les bases des cristallins. — Le ganglion optique comprend deux parts : le premier lobe protocérébral, et le second lobe protocérébral. La substance du premier n'a pas encore atteint sa complexité finale; elle consiste en un grand nombre de cellules juxtaposées sur plusieurs couches, dont les plus profondes seules se groupent côte à côte avec régularité, et émettent des faisceaux de fibrilles qui ne tardent pas à s'entre-croiser et s'entrelacer pour donner le chiasma interne. Celui-ci fait partie du deuxième lobe protocérébral; ce lobe consiste surtout en deux volumineux nodules fibrillaires, la masse médullaire interne et la masse médullaire terminale, séparées l'une de l'autre par un mince plancher où se trouvent quelques cellules, et enchâssées par un épais amas de cellules nerveuses qui, du côté du dehors, s'unit à la fois à la substance du premier lobe et à celle de l'assise cristallinienne. Du reste, l'examen de la figure 77 indique les connexions exactes, et précise la nature des relations décrites. — La figure 78 représente un fragment d'œil composé, d'un état un peu plus jeune.

Dans la figure 79 est dessinée une portion de coupe longitudinale du corps passant par le stoméon ; deux fragments du cerveau et de la moelle ventrale, dans la zone où ils s'unissent par l'intermédiaire du collier œsophagien, y sont représentés. Au lieu d'être directement appliqués contre la paroi de l'intestin antérieur, ainsi qu'ils l'étaient précédemment, ces deux centres en sont séparés par un lacis conjonctivo-musculaire, creusé de nombreuses lacunes sanguines. La paroi même du stoméon consiste en un épithélium cylindrique, disposé sur une seule couche, sauf sur le pourtour immédiat de la bouche, où ces rangées cellulaires sont plus nombreuses. — La figure 80 est consacrée à une portion de coupe longitudinale de l'abdomen. En allant de haut en bas, cette section montre : d'abord l'ectoderme ; ensuite une assise mésodermique très mince, percée de quelques lacunes sanguines ; au-dessous la moelle nerveuse, désormais bien

différenciée et distincte de ce qui l'environne; puis d'épaisses masses musculaires, dirigées dans divers sens, entre lesquelles se trouvent de larges sinus sanguins; l'intestin postérieur est au-dessous d'elles, avec sa paroi formée d'une couche de cellules épithéliales cubiques, aux noyaux volumineux; vient ensuite une nouvelle assise mésodermique à lacunes sanguines; et enfin l'ectoderme extérieur. Ces diverses rangées sont prises ici dans le sens où elles s'offrent à l'état normal de l'embryon, dont l'abdomen est reployé sous le céphalo-thorax; après l'éclosion, cet abdomen se redresse, et ce qui est inférieur devient supérieur. — Enfin, la figure 81 donne un aperçu de l'organisation de l'intestin postérieur et du cœur, dans la région postérieure du céphalo-thorax. Les cellules de cette région intestinale, toujours assez courtes, sont groupées côte à côte, sur une seule assise. Au-dessus du proctéon est placé le cœur, dont les caractères touchant la structure de sa paroi ne s'écartent pas de ceux offerts par les autres trajets vasculaires de l'économie.

En ce moment, les divers organes de l'embryon ont presque atteint leur complexité ultime et leur allure définitive. Les seuls phénomènes, qui se portent encore sur eux, ont trait à leur croissance, comme à l'accentuation des caractères déjà acquis, et le développement embryonnaire se trouve terminé.

SECONDE PARTIE

En cette partie, les organes sont étudiés séparément, dans leur évolution d'ensemble, depuis son début jusqu'à sa fin. La série des phases de l'altération subie dans les phénomènes du développement, en partant de l'*Asellus* et du *Porcellio*, pour arriver au *Palemon*, y est mise en lumière, afin de comprendre la valeur exacte des états montrés par ce dernier.

1. Considérations générales et origine des feuillets

EMBRYONNAIRES. — En suivant la méthode précédente, et en comparant à l'*Asellus*, puis au *Porcellio*, on aboutit à des considérations de plusieurs sortes touchant la genèse et le développement des feuillets. — Chez l'*Asellus*, au moment de la fécondation, le vitellus nutritif et le vitellus évolutif se trouvent intimement mélangés; en conséquence, la segmentation est totale, et elle a pour effet de scinder l'ovule en un grand nombre de blastomères coniques et juxtaposés. L'altération est plus grande, en qui concerne le *Porcellio;* le vitellus évolutif compose une cicatricule qui contient le noyau de l'œuf, et se subdivise seule en blastomères. Enfin, les modifications évolutives sont plus complètes chez le *Palemon;* la cicatricule est tout aussi bien marquée que dans les ovules du *Porcellio*, et la scission complète des cellules blastomériques en est moins nette, car les phases se ramènent surtout à une multiplication rapide de noyaux.

Lorsque la segmentation totale est terminée chez l'*Asellus*, le blastoderme prend naissance. Les parts périphériques des blastomères, munies des noyaux, se séparent des centrales, et s'agencent en une couche cellulaire superficielle. Cette dernière est le blastoderme lui-même; la masse deutolécithique, laissée au centre, est la vésicule vitelline, privée de toute structure cellulaire. Cette différenciation ne se produit pas en même temps sur toute la périphérie de l'œuf; elle débute dans la zone qui deviendra la tête de l'individu; puis elle gagne de là jusqu'à ce que tout l'ovule soit entouré, et elle procède avec plus de rapidité sur la face ventrale que sur la face dorsale, de telle manière que le blastoderme se complète et se ferme seulement en celle-ci. De tels phénomènes occupent la base d'une série de modifications dont l'autre bout est tenu par le *Palemon*. — Chez le *Porcellio*, la cicatricule se scinde en blastomères; placée dans la zone antérieure de l'œuf, elle se résout en un amas cellulaire, qui grandit en envahissant la surface ovulaire, et compose ainsi le blastoderme. La phase est exactement semblable à sa similaire de l'*Asellus;* mais, au lieu de s'appliquer

à un ovule totalement divisé et dont la périphérie se sépare du centre, elle s'adresse à un amas de blastolécithe qui s'élargit et s'amplifie, tout en se transformant en cellules.— Enfin, l'altération est plus grande encore chez le *Palemon.* La cicatricule procède comme celle du *Porcellio*, seulement avec une lenteur plus grande, et elle fournit à mesure, non seulement le blastoderme, mais encore tous les organes embryonnaires qui dérivent de lui.

Des oppositions du même ordre se manifestent encore au sujet de l'origine des feuillets blastodermiques. — En ce qui concerne l'*Asellus* et le *Porcellio*, les étapes sont identiques et s'effectuent en deux temps. Tout d'abord le blastoderme engendre les deux feuillets primordiaux; il émet, par sa face profonde, des éléments qui pénètrent dans la vésicule vitelline; ces derniers constituent le protendoderme, et le reste du blastoderme, laissé à la périphérie, représente le protectoderme. A son tour, le protendoderme se subdivise en mésoderme et endoderme; quelques-uns de ses éléments s'unissent en deux masses, plongées dans la substance de la vésicule vitelline, qui fournissent l'entéron, destiné à donner le foie. Ce qui demeure du protendoderme, dans ses caractères primitifs, devient le mésoderme. Dans ces deux genres, la sériation des phénomènes s'indique avec précision. Il n'en est point ainsi au sujet du *Palemon*. Les deux phases sont confondues et s'accomplissent avec une grande lenteur; il n'existe pas de division nette en feuillets, les organes se produisent sur place, aux dépens de la cicatricule accrue. Cette cicatricule, dès son début, et bien qu'elle subisse tout d'abord une division en blastomères, finit par n'être constituée que par un syncytium plurinucléé, sorte de plasmode qui s'étend à la surface de la vésicule vitelline jusqu'à l'envelopper complètement. Tout en agissant ainsi, elle s'épaissit en empruntant de nouvelles substances au deutolécithe vitellin, et se convertit en organes sur place, dans la région même où ces organes sont situés chez l'adulte. Cependant, une certaine différenciation en feuillets se présente, mais elle

n'a point les caractères précédents. Au lieu d'assister à une genèse continue et entière, dans tout l'ovule, de ces assises primordiales, l'œuf des *Palemon* y procède séparément dans chacune de ses parties. En chacun des points de l'embryon, le syncytium issu de la cicatricule s'organise en une assise cellulaire extérieure et une épaisse couche plasmodiale sous-jacente ; la première équivaut au protectoderme, et la seconde au protendoderme. Celle-ci, dans une zone qui correspond à l'extrémité postérieure du futur céphalo-thorax, produit à son tour l'endoderme par deux ébauches. Les phénomènes se ramènent donc à ceux qui sont offerts par le *Porcellio*, mais ils n'ont plus du tout le même caractère apparent, car il semble qu'ils consistent en une intégration, sur place, de la masse syncytiale plurinucléée, pour fournir la substance cellulaire des organes. Si l'on se bornait à étudier le *Palemon* seul pour y reconnaître la genèse et le développement des feuillets, on aboutirait à des conclusions erronées, à cause des conditions sous lesquelles se présentent les phases. Mais il n'en est plus de même si l'on compare au *Porcellio* et à l'*Asellus*. Le résultat de cette opposition est que l'origine des feuillets est encore plus altérée, plus modifiée, chez le *Palemon* que chez les deux autres Crustacés précédents, car elle se résume en une organisation sur place, particulière, d'un syncytium en tissus différenciés.

Cette organisation sur place aboutit à des résultats curieux. Comme la subdivision en feuillets se manifeste en chacune des parties de l'embryon, il s'ensuit que plusieurs appareils juxtaposés, qui découlent d'un même feuillet, se délimitent au sein de la même masse embryonnaire. bien que leurs allures définitives soient bien différentes. Ce fait est surtout frappant au sujet du stoméon ; il prend naissance, ou plutôt les cellules de sa paroi se développent, en contiguïté avec celles de la substance des centres nerveux. De cette manière, cette derniers et l'intestin antérieur dérivent d'une même ébauche. Ce phénomène, paradoxal en apparence, se conçoit pourtant, si l'on se souvient que le sto-

méon découle de l'ectoderme tout comme les centres de l'innervation. — La contre-partie de ces données s'établit au sujet de plusieurs organes, de provenance blastodermique différente, et qui sont engendrés côte à côte, sans que rien puisse faire apprécier leur origine réelle et fondamentale. Ainsi, le proctéon se délimite dans l'intérieur de l'abdomen, et il est entouré par des tissus mésodermiques. Il paraît avoir la même origine qu'eux, et aucun des faits, offerts par le développement des *Palemon*, ne serait capable de contredire cette opinion. Cependant, par comparaison avec le *Porcellio*, le proctéon doit être considéré comme de provenance ectodermique, et c'est à la genèse sur place, montrée par le *Palemon*, qu'il convient d'attribuer les causes de telles particularités.

En somme, le développement premier du *Palemon*, ou plutôt la base essentielle de ce développement, se ramène à la conclusion suivante : une cicatricule qui grandit, à la fois en surface et en épaisseur, et se convertit en un syncytium semé de noyaux très nombreux, aux dépens duquel les appareils s'organisent sur place, c'est-à-dire en la région et la situation qu'ils occupent dans l'économie achevée. Sans doute, un tel phénomène est une conséquence, au moins en partie, de la phagocytose vitelline, c'est-à-dire, de l'absorption de la vésicule vitelline par la cicatricule elle-même. Chez l'*Asellus* et le *Porcellio*, cette absorption s'effectue par l'entremise des éléments mésodermiques, véritables phagocytes doués de capacité génétique, et par ceux des ébauches de l'endoderme. Ici, chez le *Palemon*, les cellules endodermiques isolées font complètement défaut. Aussi, à cet égard, la cicatricule se change en une masse plasmodiale, qui agit comme un phagocyte colossal, tout en se différenciant en tissus et en organes, et qui absorbe à mesure, sans perdre de sa compacité et de son unité, la substance de la vésicule vitelline. Sa nature de plasmode est peut-être une conséquence de cette nécessité de nutrition phagocytaire; sans doute, afin de faciliter la transsubstantiation des particules alimentai-

res, les éléments cellulaires ne se séparent point par des membranes, et demeurent confondus en une masse cohérente et continue. Autant qu'il est permis de le présumer d'après les données acquises sur de tels phénomènes, cette nature spéciale du développement embryonnaire des *Palemon*, qui n'offre aucune division générale et préliminaire en blastoderme et en feuillets, est une conséquence de cette alimentation au détriment d'une vésicule vitelline placée dans l'intérieur même de l'embryon.

II. Développement de la forme du corps. — L'œuf des *Asellus* est globuleux ; la séparation du blastolécithe d'avec le deutolécithe procède d'avant en arrière, avec une grande rapidité. Au fur et à mesure qu'elle s'accomplit, les paires des appendices prennent naissance les unes derrière les autres, et dans une situation mutuelle qui concorde sensiblement avec celle qu'elles auront dans l'organisme achevé. Pareille disposition se retrouve chez le *Porcellio*. La cicatricule s'étale à la surface de l'œuf, et, pendant qu'elle s'étend, les appendices apparaissent avec régularité, les uns derrière les autres, depuis l'extrémité antérieure jusqu'à la postérieure. La croissance de la cicatricule s'effectue également, au moins en ce qui concerne la face ventrale de l'embryon, c'est-à-dire celle où s'ébauchent les membres, avec une assez grande rapidité. Il n'en est plus de même au sujet du *Palemon*. L'extension de la cicatricule s'accomplit, relativement aux précédents, avec une extrême lenteur ; la vésicule vitelline ne cesse d'affleurer à la surface de l'embryon, et ne se recouvre de tissus actifs, que vers la fin du développement. Pourtant, les appendices sont engendrés à leur époque, sans subir aucun retard. En conséquence, les premiers formés d'entre eux, au lieu de se répartir sur une assez grande étendue de la surface embryonnaire, sont-ils groupés les uns à côté des autres dans l'espace restreint occupé par la cicatricule encore toute petite. Il suit de là que l'aspect des jeunes embryons de *Palemon* diffère beaucoup de celui

de leurs correspondants des *Porcellio* et des *Asellus*. Ces derniers ont une forme ovalaire, et embrassent l'ovule entier ; tandis que les premiers, à leur début, ressemblent à des petites ébauches plantées sur l'extrémité antérieure de l'œuf. Les premiers enchâssent hâtivement toute leur vésicule vitelline, alors que les seconds commencent par occuper seulement une zone minime de celle-ci, pour ne l'entourer que lentement et peu à peu. Les différences sont du même ordre, par exemple, que celles établies chez les Vertébrés, entre l'évolution embryonnaire de certains Ichthyopsidés comme les Ganoïdes et beaucoup d'Amphibiens, et celle des Sélaniens ou celle des Reptiles et des Oiseaux. Cette dissemblance concorde avec une altération très importante, dont elle découle peut-être ; à cause de la lenteur avec laquelle la cicatricule s'amplifie, l'abdomen et ses principaux appareils prennent naissance d'une manière précoce, et se délimitent aux dépens de cette cicatricule encore petite, dans la région minime où elle se trouve, c'est-à-dire dans l'extrémité antérieure de l'œuf, tout à côté du rudiment du céphalo-thorax. Ces deux parties du corps, ainsi ébauchées côte à côte, grandissent ensuite et progressent régulièrement en arrière, jusqu'à ce qu'elles aient acquis leur situation définitive.

Le début de cette altération est présenté par les *Asellus*. Les embryons de ces derniers, d'abord globuleux comme les œufs dont ils dérivent, prennent ensuite leur aspect allongé en fendant leur face dorsale vers son milieu, et écartant l'une de l'autre les deux moitiés ainsi établies ; une dépression, semblable à un pli transversal, se creuse de dehors en dedans vers cette face dorsale, s'approfondit, et, sa limite atteinte, les deux parts qu'elle sépare s'écartent mutuellement pour devenir les deux extrémités du corps. Le phénomène offert par le *Palemon* est du même ordre; seulement, il est plus précoce et plus prononcé. De même que chez l'*Asellus*, mais avec une accentuation plus grande, il a pour effet de donner au corps de l'embryon un aspect allongé, en établissant cette allure aux dépens d'un ovule sphérique ;

la substance de l'œuf se fend dans sa région ventrale, à mesure qu'elle se convertit en embryon, et rend ce dernier replié sur lui-même, non point globuleux comme l'amas de vitellus dont il découle. Les phases de cette transformation ont été exposées avec détail dans la première partie de ce mémoire. La fente somatique, qui amène un changement aussi intense, apparaît d'une façon très hâtive, au point que plusieurs auteurs se sont complètement mépris sur sa signification. A cause de la rapidité avec laquelle elle prend naissance, à cause de son aspect et de son mode de formation, ils l'ont considérée comme une invagination gastrulaire. Tel n'est pas le cas cependant. Les dépressions gastrulaires vraies sont destinées à fournir l'entéron, avec l'endoderme qui le circonscrit ; la fente somatique des *Palemon*, et celle des autres Crustacés qui la présentent, n'ont pas d'autre but que de fournir à l'embryon sa forme définitive en séparant l'abdomen du céphalo-thorax; leur genèse est un résultat des phénomènes qui accompagnent tout développement direct, rendu tel par l'accumulation dans l'ovule de matériaux alimentaires vitellins. Il s'agit ici d'un déplacement dans l'espace, et de nulle autre chose. De même que chez les *Porcellio* et les *Asellus*, l'entéron et l'endoderme se façonnent dans l'intérieur même de l'embryon, et n'ont aucune connexion génétique avec la fente somatique. Celle-ci se borne à contracter des relations avec le stoméon d'abord, le proctéon ensuite, parce que ces deux parties de l'intestin dérivent de l'ectoderme, et qu'elle-même est limitée, étant données son origine et sa signification, par l'ectoderme. L'intestin moyen, c'est-à-dire l'entéron véritable, se trouve complètement et toujours isolé d'elle. Par là se démontrent son véritable rôle, sa valeur précise, et la comparaison avec sa similaire des *Asellus* permet de la bien concevoir. La fente somatique des *Palemon*, comme celle des autres Crustacés Décapodes, ne sont point des éléments nouveaux dans l'économie embryonnaire; elles sont destinées à faciliter la formation du corps embryonnaire, dans un développement condensé, aux dépens d'un ovule

sphérique, et elles répondent à leurs similaires des *Asellus*, rendues plus hâtives et se dirigeant d'autre façon dans l'économie. Aucune gastrulation n'existe en ce cas ; et, par là, tombent les assertions des auteurs, de Reichenbach notamment, au sujet de l'interprétation à donner des feuillets embryonnaires des Crustacés.

Une observation est ici nécessaire. Pour comprendre la fente somatique, sa forme et ses connexions, il est nécessaire de bien orienter les coupes et de préciser leur tracé, sur l'ovule entier. Sans cette précaution, à cause de la petitesse de la fente à son début, pour peu que les sections soient obliques ou qu'il se produise quelque déchirure locale, les rapports sont entièrement changés, et l'on obtient quelques-uns des aspects dessinés et décrits par les auteurs, notamment celui d'une dépression qui s'aplatit et qui s'étend dans deux directions opposées. Il est également utile d'insister sur ce fait, que des colorants nucléaires intenses sont indispensables pour bien saisir les phénomènes, afin de distinguer, sans crainte de se tromper, les gros granules vitellins d'avec les vrais noyaux. On s'aperçoit ainsi que les couches cellulaires mentionnées par les auteurs, et s'appliquant soit à un blastoderme périphérique, soit à un endoderme qui entourerait la fente somatique, n'existent point dans la réalité. J'ai tâché de contrôler mes résultats de la manière la plus complète, en effectuant des coupes nombreuses dans divers sens. Ce travail préliminaire a été des plus longs et des plus délicats, mais l'importance du résultat nécessitait cette peine supplémentaire. Les phases sont telles que je les ai dessinées dans les planches annexées à ce mémoire, et que je les ai décrites dans la première partie.

Les appendices naissent régulièrement les uns derrière les autres, et par paire, ceux du céphalo-thorax d'abord, ceux de l'abdomen ensuite. Je n'ai pu constater aucun arrêt correspondant à un état de Nauplius, ni à un état de Zoé. Chacun des membres commence par être constitué par une masse syncytiale plurinucléée, et ressemble à un petit mame-

lon. La masse qui le constitue se divise, séparément dans chaque membre, en une assise périphérique et une zone centrale. La première comprend une seule couche de noyaux, et ne tarde pas à s'organiser en une assise cellulaire qui représente l'ectoderme. La seconde se creuse de lacunes sanguines, et se convertit en un lacis musculaire. De leur côté, les deux branchiostégites s'établissent par le même procédé ; une partie de la masse syncytiale, qui compose les flancs du céphalo-thorax, se sépare des zones plus profondes, pour s'étaler en une sorte de lame superficielle, où l'ectoderme avec la trame sanguine se différencient suivant des modes analogues.

III. Centres nerveux et yeux composés. — De même que dans la plupart des développements, et surtout dans les évolutions directes, les centres nerveux font une apparition précoce. Ils naissent sur place, c'est-à-dire dans la région qu'ils doivent occuper en leur situation définitive. Ils proviennent directement de la masse syncytiale qui constitue la cicatricule, sans que cette masse, dans les zones où ils sont engendrés, présente au préalable une division en feuillets. Le syncytium s'épaissit, augmente le nombre de ses noyaux, et passe peu à peu à l'état d'un tissu nerveux, établi dans sa forme et dans sa structure définitives. Les réactifs dont je me suis servi ne m'ont pas permis de suivre dans tous leurs détails les phases de cette histogenèse ; ils se fixent de préférence sur les noyaux, et laissent le protoplasme incolore ; aussi m'a-t-il été presque impossible de reconnaître les démarcations entre les cellules elles-mêmes et la substance fibrillaire qu'elles engendrent. Pourtant, certains renseignements sont fournis par mes études. Le début est une masse protoplasmique, contenant de nombreux et volumineux noyaux en voie de multiplication abondante. Bientôt, une faible condensation du protoplasme naissant s'établit autour de chacun de ces noyaux, afin de donner des cellules complètes, dont les limites périphériques sont peu discernables.

Les minimes espaces laissés entre ces éléments, pourvus d'une teinte plus claire, ne tardent pas à prendre une structure fibrillaire, c'est-à-dire à modifier leur protoplasme en faisceaux de fibrilles juxtaposées. Sans doute, ces phénomènes reviennent à une formation directe d'un tissu nerveux aux dépens d'un syncytium plurinucléé ; le protoplasme intercalé aux noyaux se différencie en deux parts, dont l'une se concentre autour des éléments nucléaires pour donner les cellules nerveuses elles-mêmes, et dont l'autre, tout en demeurant en continuité avec la précédente, se modifie pour produire les prolongements fibrillaires de ces cellules. Au fur et à mesure de leur prolifération, les noyaux, et partant les cellules qui se façonnent autour d'eux, diminuent en taille pendant qu'ils augmentent en nombre. Les auteurs, et notamment Viallanes avec Wheeler, se basant sur ces dissemblances, ont donné le nom de neuroblastes, ou celui de cellules gangliogènes, aux éléments nerveux primitifs, afin de les distinguer de leurs descendants ; une telle appellation ne me semble pas très motivée. Dans ce développement comme dans celui de tous les autres tissus, les cellules mères ne possèdent qu'une capacité génétique, et ne subissent aucune différenciation fonctionnelle ; cette dernière modification ne s'accomplit que dans les cellules filles, et, en somme, il n'existe entre ces éléments de deux sortes que des différences de générateur à descendant.

A cause du mode employé dans la formation des centres nerveux du *Palemon*, il est assez difficile de discerner à quels feuillets ils appartiennent. Cependant plusieurs faits fournissent à cet égard quelques inductions. Partout où les centres, déjà développés, se trouvent en connexion avec des assises ou avec des organes bien caractérisés sous ce rapport, ils se séparent par une limitante très nette du mésoderme, et se relient par contre à l'ectoderme. Cette particularité permet de les concevoir comme étant de provenance ectodermique. Du reste, les *Asellus* et les *Porcellio*, qui offrent une subdivision en feuillets très précise, montrent,

avec la plus grande évidence, que les centres nerveux découlent de l'ectoderme. Cette comparaison autorise à affirmer que l'origine ectodermique des centres nerveux est constante et entière chez les Crustacés.

La plupart des auteurs qui ont étudié l'embryogénie des Crustacés Décapodes admettent que la moelle ventrale dérive de deux ébauches, semblables à deux cordons juxtaposés. Ce fait est exact si on l'applique seulement aux deux îlots fibrillaires contenus dans cette moelle ; mais il n'en est plus de même si on l'applique à l'organe entier. Son rudiment, à son premier début, ne constitue vraiment qu'un seul corps, impair et médian. Plus tard seulement, pour obéir aux exigences de la symétrie bilatérale, les îlots de substance fibrillaire font leur apparition de part et d'autre de la ligne médiane. De cette façon, la concordance avec les phénomènes similaires, montrés par les *Asellus* et les *Porcellio*, se manifeste entièrement. De plus, et pour rendre cette homologie encore plus grande, tous les centres nerveux, cerveau et moelle ventrale, ne composent qu'une seule et même ébauche, au milieu de laquelle se perce, un peu en arrière de l'extrémité antérieure du corps, le stoméon ; la part qui encadre ce dernier devient le collier œsophagien ; l'amas volumineux qui le précède fournit le cerveau, et le cordon qui le suit donne la moelle ventrale.

Les auteurs contemporains, en ce qui concerne la structure des yeux composés des Arthropodes, ont montré combien il est difficile désormais d'accepter l'opinion formulée par Patten, voici une dizaine d'années. Les anciennes observations de Grenacher, reprises tout récemment par Parker et par Viallanes, sont les plus acceptables, et je ne puis que renvoyer, sur ce sujet, à leurs excellents mémoires. Pourtant, le développement de cet œil n'est pas encore élucidé d'une manière complète, malgré les travaux des auteurs précités, et ceux de quelques autres, tels que Kingsley et Herrick. Mes observations me permettent de

rectifier quelque peu celles de mes devanciers. Pour les résumer, je puis avancer que je n'ai constaté, chez le *Palemon*, ni la présence d'une invagination optique, ni la participation du mésoderme à la genèse de l'ébauche de l'œil composé. Les divers éléments de cet organe, de même que pour tous les autres appareils, se délimitent sur place, au sein du rudiment oculaire.

Sans insister sur toutes les petites modifications de détail, suffisamment expliquées par les dessins annexés à ce mémoire, les données principales sont les suivantes. Les deux yeux proviennent, très hâtivement, de deux épaississements symétriques placés sur les bords de la cicatricule ; tous deux suivent une évolution parallèle. Chacun s'épaissit en son milieu, prend ainsi une forme biconvexe, et se scinde directement, sans aucune dépression venue du dehors, en deux assises séparées par une mince fente. Cette dernière est la fente optique ; l'assise externe donne la couche cristallinienne de l'œil, et l'assise interne fournit le ganglion optique avec la couche rétinienne.

L'œil achevé repose, en effet, sur le ganglion optique ; il se compose de deux couches concentriques, emboîtées l'une dans l'autre. L'externe, parmi celles-ci, comprend les cornéules et les cônes des cristallins ; l'interne se compose des rétinules. Chacune d'elles est formée par l'assemblage d'un grand nombre d'unités élémentaires, plongées au milieu d'un tissu unissant. Chaque unité cristallinienne se superpose exactement à une unité rétinienne, pour constituer par cette union un élément optique complet, qui est une ommatidie. L'œil entier consiste donc en un assemblage d'ommatidies identiques, mutuellement séparées par un tissu intermédiaire, et dont chacune comprend une part cristallinienne et une part rétinienne. Tous les cristallins ont la même origine ; et il en est de même pour les rétinules. Ces corps se délimitent sur place au sein d'un amas cellulaire, que ses relations étroites avec l'ectoderme et avec les centres nerveux autorisent à considérer comme com-

plètement ectodermique. Seulement, le rudiment de l'œil est intimement lié à celui du ganglion optique, et tous deux ont une même provenance. En outre, la couche cristallinienne se différencie d'une manière précoce, de telle sorte que l'assise rétinienne et le ganglion optique, composent une seule et même formation. Les relations montrées par l'organisme achevé, et décrites par les auteurs récents, conduisaient du reste *a priori* aux notions d'ensemble que je viens d'exposer. La série des figures 60, 65, 71, 77 et 78, exprime toutes les particularités de ce développement.

L'ébauche commune de l'œil et du ganglion optique commence par constituer une masse volumineuse, parfaitement limitée, dans laquelle ne se reconnaît aucune division en feuillets. Cette masse se divise en deux zones, l'une externe, l'autre interne, par l'apparition de la fente optique. La zone externe donnera la couche cristallinienne de l'œil composé ; la zone interne fournira la couche interne du même œil, avec le ganglion optique sous-jacent. Les premiers vestiges des cônes cristalliniens comblent tout d'abord la fente optique, puis ils s'allongent, en éloignant sans cesse la zone externe de la zone interne, et ils finissent ainsi par constituer eux-mêmes une assise d'une grande épaisseur.

La zone externe, à son début, est constituée par un amas syncytial où se trouvent de nombreux et volumineux noyaux, tassés les uns contre les autres. Autant qu'il m'a été donné de le voir avec les réactifs dont je me suis servi, le protoplasme se condense autour de la plupart de ces noyaux pour se concréter en cellules entières, dont les limites périphériques sont peu discernables. Tout au commencement, comme l'indique la figure 60, les noyaux sont relativement peu nombreux et fort gros ; ils sont disposés sur à peine deux ou trois rangées. Plus tard, et la figure 65 le dénote, leur nombre a de beaucoup augmenté par leur prolifération mutuelle ; ils se groupent alors, en moyenne, sur six à sept rangées. De plus, au lieu de demeurer épars, ils s'assemblent par petites bandes dirigées perpendiculairement à la

surface externe de l'ébauche oculaire ; chacune de ces bandes correspond à peu près à deux files d'éléments. Les phénomènes ne s'arrêtent point là. L'extrémité profonde de chaque bande exsude une substance fondamentale, transparente et hyaline, qui s'avance dans la fente optique, la traverse, et va s'enfoncer dans les parties périphériques de la zone rétinienne. Dans la limite où il est possible de juger d'après les phénomènes constatés, ces bâtonnets privés de toute structure cellulaire répondent, selon toute évidence, à des exsudats produits par les rangées dont il est ici question, et dirigés dans un certain sens ; ils équivalent à des basales d'une nature particulière, très accrue, et parvenant à jouer dans l'œil un rôle important. Ces bâtonnets deviennent en effet les cônes cristalliniens, et ils sont engendrés, comme la figure 65 le montre, par les éléments de la couche cristallinienne. Ces bâtonnets continuent à s'allonger ; les phases de cette extension sont données par les figures 71, 77 et 78 ; ils s'épaississent en même temps, et se placent côte à côte comme autant de petites colonnettes séparées par un tissu intermédiaire. En outre, les cellules cristalliniennes se différencient elles-mêmes. Parmi elles, les plus extérieures, persévérant dans leur rôle d'exsudation primitive, donnent naissance aux parties larges et externes des cristallins, et à la cornéule superficielle ; elles demeurent accolées à la substance qu'elles engendrent, et se séparent ainsi des autres. Celles-ci s'interposent à toutes les baguettes cristalliniennes ; surtout rassemblées au niveau de la jonction entre les parties larges et les parties étroites des cristallins, elles ne tardent pas, après l'éclosion, à se remplir de granules pigmentaires. Ainsi placées dans la zone externe de l'œil composé, et interposées aux cristallins, elles contribuent à donner à cette région son aspect foncé caractéristique. Les parts étroites des cristallins se recouvrent également d'une mince couche pigmentaire ; mais leurs tissus intermédiaires, également exsudés par les cellules de la zone cristallinienne, constituent une sorte d'humeur vitrée,

transparente, au milieu de laquelle les cônes des cristallins sont plongés.

La zone interne de l'ébauche oculaire fournit la couche rétinienne de l'œil composé, avec le ganglion optique. Dès son début, elle est un peu plus épaisse que la zone externe, dont elle est séparée par la mince fente optique. Constituée d'une manière identique, elle prolifère de la même façon, mais dans des proportions plus considérables. Les différenciations qu'elle subit par la suite sont, en revanche, d'un tout autre ordre. La majeure part de sa substance se convertit en un tissu nerveux formé de cellules et de nodules fibrillaires ; les groupes des uns et les seconds s'arrangent de façons régulières, indiquées dans les figures 71 et 77. La zone interne produit ainsi le ganglion optique avec ses diverses parties ; les régions, où doivent se manifester des chiasmas, se délimitent d'une façon assez hâtive, en ce sens que les cellules nerveuses s'y écartent les unes des autres pour ne laisser que de la substance fibrillaire, presque incolore tout d'abord. Mais, en ce qui concerne l'œil, la modification la plus importante est celle qui atteint ses couches superficielles, voisines de la fente optique, et où pénètrent les bases profondes des cristallins. Ces assises extérieures modifient leurs cellules en les remplissant de pigment ; ces éléments s'entrelacent les uns avec les autres et s'anastomosent, pour former un réseau dans les mailles duquel se trouvent des dépôts d'une substance transparente et non colorable. La difficulté d'orienter les coupes sur des embryons aussi petits, et d'isoler les éléments les uns des autres, m'a empêché de discerner s'il existe là une disposition régulière ou non ; bien que mes préparations soient très nombreuses, mes sections se trouvaient toujours obliques dans leur plus grande partie. Quoi qu'il en soit, cette assise est celle des cellules rétiniennes ; ses éléments contiennent du pigment, et les dépôts transparents interposés, produits par elles, correspondent aux rhabdomes. Les cônes cristalliniens pénètrent dans cette assise rétinienne, la par-

courent, et tous vont s'attacher également à une membrane assez dense, la membrane limitante, qui sépare l'œil des tissus nerveux sous-jacents.

Je n'ai exposé ainsi que le gros des phénomènes ; les figures annexées à ce mémoire expriment mieux les faits, du reste, qu'un longue description. Plusieurs données d'assez grande importance découlent de ces observations. Conformément aux indications fournies par Parker et par Viallanes, je n'ai vu aucune différenciation en rétinophores ni en rétinules. En outre, contrairement aux notions exprimées par Kingsley, je n'ai point constaté que le mésoderme jouât un rôle dans la genèse de l'œil, ni qu'il existât une invagination optique ; quelques cellules cristalliniennes ou rétiniennes, qui tombent parfois dans la fente optique, et qui y émettent des prolongements, ressemblent bien aux cellules mésodermiques, mais il n'y a là que des rapports de ressemblance, car ces éléments proviennent de l'ébauche de l'œil même. — En somme, d'après mes constatations, l'œil et son ganglion optique découlent d'une seule ébauche ectodermique, qui se différencie sur place pour fournir les diverses régions de ces appareils. Cette ébauche se clive en deux zones, l'une externe et l'autre interne. L'externe dispose ses cellules en petits faisceaux parallèles, dont chacun exsude un cristallin entier et une cornéule, et donne également le tissu intercalaire transparent de la région vitrée ; après quoi la plupart d'entre elles se remplissent de pigment, demeurent dans la part extérieure de l'œil, et restent ainsi, entre les cristallins, dans leur situation définitive. La zone interne prolifère abondamment, s'épaissit et se convertit en un ganglion optique, dont les régions périphériques, immédiatement sous-jacentes aux cristallins, se convertissent en groupes de cellules rétiniennes pigmentées et produisent leurs rhabdomes. Chaque groupe rétinien, muni de son rhabdome, s'unit au cristallin qui lui est superposé d'une façon directe, et le tout constitue une ommatidie, c'est-à-dire une unité visuelle. Par là, les régions sensorielles

de l'œil composé des *Palemon* sont d'origine ganglionnaire, et non pas indépendantes de lui en tant que formation génétique ; les cristallins seuls ont une origine particulière. Et encore, l'œil et le ganglion optique découlent-ils d'une ébauche commune, hâtivement délimitée dans l'embryon, et montrent-ils ainsi l'unité du système qu'ils constituent par leur union. Le ganglion optique, avec l'œil qu'il innerve, compose un ensemble homogène, qui prend presque naissance à part du cerveau véritable, et qui se raccorde à lui d'une manière secondaire. Aussi, l'expression précédente, d'origine ganglionnaire, doit-elle être prise dans le sens de jonction du rudiment de l'œil avec celui du ganglion optique, et non avec celui du cerveau. En allant au fond des choses, l'œil et son ganglion constituent un appareil complet, qui s'ébauche pour son compte et se rattache au cerveau par la suite ; seulement, en lui, la zone cristallinienne, ou de réception, se délimite tout d'abord, et la zone rétinienne, ou de sensation, ne se différencie, que par la suite, de la région qui se convertit en un centre nerveux chargé de recevoir les impressions optiques ; la seconde de ces zones garde ainsi, d'une manière très accentuée, le caractère de structure nerveuse et de provenance ganglionnaire, tandis que la première paraît plus indépendante. L'œil composé et son ganglion se présentent, dans leur totalité, comme équivalant à une zone ectodermique très différenciée, pour concourir à assurer une même fonction, et raccordée aux centres cérébraux par un nerf spécial.

IV. Appareil digestif. — La première partie de ce mémoire contient, sur le développement de cet appareil, des indications suffisantes, fournies par les phases dans leur série successive. Il est donc inutile de beaucoup insister sur ces données ; il est seulement nécessaire de préciser un certain nombre de faits, en les reliant les uns aux autres pour parvenir à des vues d'ensemble.

Le tube digestif des Crustacés est constitué par l'union

de trois ébauches, d'abord indépendantes les unes des autres, et qui se réunissent pour former un système continu. Cette triple origine exerce une répercussion sur l'organisme achevé, puisque le tube digestif consiste en trois régions assez faciles à distinguer : l'intestin antérieur, l'intestin moyen et l'intestin postérieur. Le premier commence à la bouche et comprend, d'une manière générale, l'œsophage avec l'estomac ; le second se compose seulement d'une zone assez courte, munie d'une volumineuse glande annexe, qui est le foie, ou plutôt l'hépato-pancréas de ces animaux ; enfin la troisième, la plus longue d'habitude, commence à l'intestin moyen, et se termine à l'anus. — Ces trois régions ont des origines différentes. La première et la troisième, c'est-à-dire l'intestin antérieur et l'intestin postérieur, dérivent de l'ectoderme ; la seconde, l'intestin moyen, représente, avec ses annexes hépatiques, l'entéron.

Les *Asellus* et les *Porcellio*, dans les recherches que j'ai faites précédemment, montrent avec netteté les débuts de ces trois parts digestives. L'intestin antérieur répond à un stoméon très accru en longueur ; il découle d'une dépression ectodermique, qui se manifeste vers l'extrémité antérieure du corps embryonnaire, et qui s'enfonce dans l'intérieur de l'économie. L'origine et l'évolution de l'intestin postérieur sont identiques de tous points à celles du précédent, avec cette unique différence que l'invagination ectodermique se creuse sur l'extrémité postérieure de l'économie ; en ce qui le concerne, cet intestin postérieur équivaut à un proctéon très amplifié. — Il n'en est point de même au sujet de l'intestin moyen ; celui-ci prend naissance sur place, dans le corps, et n'offre aucune connexion génétique avec l'ectoderme. Du protendoderme mésenchymateux se dégagent deux bandelettes cellulaires symétriques, qui s'incurvent en cuvette, se font face, et qui se soudent par leurs bords après les avoir juxtaposés. Par ce moyen, une vésicule complètement close, équivalant à l'entéron, et dont la paroi offre la valeur d'un endoderme, s'établit dans l'inté-

rieur de l'économie. Elle commence par être fermée, et par ne communiquer avec aucune partie venue du dehors; puis, l'intestin antérieur et l'intestin postérieur, issus de deux régions diamétralement opposées, s'avancent jusqu'à elle, et s'unissent à sa paroi, en établissant une communication de leurs cavités avec la sienne. Par ce procédé, ces deux conduits intestinaux, se raccordant également à une vésicule interne, s'agencent en un tube continu, allant de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure de l'organisme, c'est-à-dire de la bouche à l'anus. L'entéron appartient à ce trajet, qui vient de prendre naissance par cette jonction, mais n'en constitue qu'une zone restreinte ; en effet, la majeure partie de sa paroi émet des diverticules, des lobes entériques, dont l'ensemble compose l'hépato-pancréas.

Bien que très modifiés, à cause de la nature de leur évolution embryonnaire, ces phénomènes se retrouvent chez le *Palemon*. Il ne peut être question ici de gastrulation, ni de provenance gastrulaire ; une telle phase fait constamment défaut, et l'appareil considéré par divers auteurs comme équivalant à une invagination gastrulaire n'est autre que la fente somatique déjà mentionnée. A cause de sa nature et de ses relations, cette fente est limitée par l'ectoderme ; aussi n'est-il pas étonnant de lui voir contracter des relations génétiques avec le stoméon et avec le proctéon, surtout avec le premier. Mais aucun rapport de ce genre ne se manifeste avec l'intestin moyen ; celui-ci, de même que chez le *Porcellio*, prend naissance dans l'intérieur du corps, et il s'unit, d'une manière secondaire, à l'intestin antérieur comme au postérieur. Si la fente somatique était vraiment l'homologue d'une invagination gastrulaire, c'est avec cet intestin moyen qu'elle devrait s'aboucher ; or, et j'ai fait tout mon possible pour m'éclairer sur cette question, tel n'est pas le cas, contrairement à l'avis des auteurs qui suivent en cela l'exemple de Reichenbach et de Bobretzky. L'entéron, ou l'intestin moyen, est, dès son début, indépendant de cette fente, et les phases de son apparition concordent, dans leur essence, avec

celles qui sont offertes par les embryons du *Porcellio*.

Le stoméon prend naissance à la manière d'une fente, qui se creuse un peu en arrière de l'extrémité antérieure du corps, sur la face ventrale du céphalo-thorax. Cette fente s'établit au milieu des tissus embryonnaires qui composent les premiers rudiments des centres nerveux; par sa situation, elle sépare le cerveau de la moelle ventrale, et s'entoure du collier œsophagien. Elle s'approfondit ensuite, et s'étend dans le corps, de façon à se présenter comme une invagination qui s'amplifierait de dehors en dedans. Puis, son sommet interne s'infléchit en arrière, pour se rapprocher de la vésicule vitelline, et s'unir, plus tardivement, à l'intestin moyen. — D'après ce procédé génétique et ces connexions, l'évolution du stoméon offre quelques particularités intéressantes. En premier lieu, sa paroi se confond avec les rudiments des tissus nerveux environnants; cette liaison d'origine, entre les centres nerveux et une partie du tube digestif, peut paraître étonnante au premier abord, mais cette singularité cesse si l'on considère que le stoméon et les centres dérivent également de l'ectoderme ; cette communauté de provenance est un effet de la condensation du développement, les appareils prenant naissance sur place dans la zone qu'ils doivent occuper. Ensuite, la paroi stoméale s'isole des tissus nerveux, se sépare d'eux par une limitante, et, des membranes cellulaires faisant leur apparition, prend les caractères d'un épithélium cylindrique simple. La figure 64 A montre les principaux détails de cette évolution.

Les choses sont quelque peu différentes en ce qui concerne le proctéon. Celui-ci est engendré sur place, dans l'intérieur et dans l'axe de l'abdomen, au milieu de tissus embryonnaires qui se convertissent en faisceaux musculaires, et qui, par suite, appartiennent sûrement au mésoderme. Si l'on se bornait à examiner le seul développement du *Palemon*, il serait impossible de décider quoi que ce soit au sujet de l'origine de cet appareil. Mais la comparaison avec les phé-

nomènes offerts à cet égard par le *Porcellio* ou par l'*Asellus*, comme la donnée de la condensation du développement des *Palemon*, et le fait que le proctéon finit par s'ouvrir à l'extérieur, dénotent qu'il s'agit ici d'un déplacement évolutif et d'une genèse sur place. — Cet intestin postérieur apparaît d'une façon précoce, de même que son correspondant du *Porcellio*. Ses premiers rudiments se creusent au moment où l'abdomen vient à peine de se délimiter. Au milieu du syncytium plurinucléé qui compose ce dernier à son début, une cavité close se perce, qui s'entoure, aux dépens du syncytium environnant, d'une paroi épithéliale simple. Un canal cylindrique s'établit ainsi, qui s'étend par ses deux extrémités suivant l'axe longitudinal de l'abdomen, pour aller se raccorder d'une part à l'intestin moyen situé dans l'extrémité postérieure du céphalo-thorax, et pour arriver d'autre part jusqu'au sommet libre de l'abdomen pour s'ouvrir au dehors par l'anus. La paroi de l'intestin postérieur conserve toujours les caractères d'un épithélium simple, et ne les quitte jamais.

L'intestin moyen possède une toute autre provenance, qui rappelle de près celle de son homologue des *Porcellio* et des *Asellus*. Sans revenir ici sur toutes les particularités mentionnées dans la première partie de ce mémoire, les phénomènes essentiels concordent dans les deux cas. Au moment où la cicatricule du *Palemon*, tout en s'amplifiant et s'épanouissant, arrive au niveau de ce qui deviendra la moitié postérieure du céphalo-thorax, deux amas cellulaires, symétriques par rapport au plan de l'embryon, se dégagent d'elle, et s'établissent en deux lames épithéliales, concaves, se faisant vis-à-vis. Ces deux lames entourent à leur niveau une part de la vésicule vitelline. Dès le moment où elles ont pris naissance, elles grandissent de façon à embrasser une partie toujours plus grande de cette vésicule. Leur amplification est plus considérable dans leur zone antéro-dorsale ; aussi ces dernières ne tardent-elles pas à s'unir l'une à l'autre sur la ligne médiane. Puis ce mouvement de prolifé-

ration, une fois commencé, continue à s'accentuer dans le même sens, jusqu'à l'instant où la vésicule vitelline entière est entourée par ces deux lames, qui se soudent l'une à l'autre et lui composent une paroi continue. Au fur et à mesure de cette progression, le deutolécithe vitellin est absorbé par les éléments épithéliaux de cette paroi, qui possèdent ainsi, chez l'embryon à peine formé, et aux dépens du vitellus nutritif, les fonctions de nutrition et d'assimilation qu'elles exercent chez l'adulte à l'égard des aliments absorbés. De plus, et toujours pendant que ces phénomènes s'accomplissent, cette paroi se soulève en diverticules, qui s'allongent et se ramifient. — Par tous ces procédés, l'intestin moyen, avec ses caractères définitifs de court canal interposé à l'intestin antérieur et à l'intestin postérieur, et muni d'un hépato-pancréas établi en glande tubuleuse, prend naissance et se façonne complètement. Sa paroi représente, à elle seule, tout l'endoderme de l'économie; elle est engendrée directement dans l'intérieur du corps, sans offrir aucune connexion avec le dehors. Ce n'est que vers la fin de l'évolution qu'elle s'abouche avec l'intestin postérieur pour prendre sa place dans le système digestif, qu'elle conserve désormais sans autres modifications. Les phénomènes principaux sont donc identiques à ceux du *Porcellio;* il n'est à leur sujet qu'un petit nombre d'altérations, qui résultent de la condensation du développement total, et tiennent à ce fait, que les diverses phases de cette genèse, au lieu de se succéder, s'accomplissent presque toutes à la fois.

RÉSUMÉ ET EXPLICATION DES PLANCHES

Les planches I et II, comprenant les figures numérotées de 1 à 18, sont consacrées aux aspects extérieurs des embryons. Les planches III à VI, comprenant les figures numérotées de 19 à 55, contiennent les dessins des coupes de ces embryons, représentées à un faible grossissement, et destinées surtout à montrer le développement des organes dans leur ensemble. Les planches VII à X, comprenant les figures numérotées de 56 à 81, renferment des parties des coupes précédentes, exprimées à un grossissement plus fort, de manière à indiquer les détails principaux de la genèse des organes et des tissus.

PLANCHE I

Explication des légendes : *A*, appendices; *Ab*, abdomen; *Ce*, céphalo-thorax; *Ci*, cicatricule; *Dt*, deutolécithe, vitellus nutritif; *Mv*, membrane vitelline; *O*, ébauche optique. — Toutes les figures sont dessinées à un grossissement uniforme de 65/1.

Fig. 1. — Œuf le plus jeune qu'il m'ait été donné d'avoir, muni d'une cicatricule presque circulaire.

Fig. 2. — Œuf un peu plus âgé; la cicatricule prend un aspect d'écusson.

Fig. 3. — Œuf un peu plus âgé que le précédent; les ébauches optiques et les deux premières paires d'appendices font leur apparition.

Fig. 4. — Phase encore plus avancée; trois paires de membres sont présentes.

Fig. 5. — Embryon plus âgé ; l'abdomen se délimite du céphalo-thorax, et cinq paires de membres sont engendrées.

Fig. 6. — État plus avancé que le précédent; l'abdomen est nettement distinct du céphalo-thorax, et six paires de membres ont pris naissance.

Fig. 7. — Embryon encore plus avancé, pourvu de huit paires de membres et de volumineuses ébauches optiques.

Fig. 8. — Le même embryon dessiné de profil, afin de montrer ses rapports de dimensions avec l'amas du deutolécithe.

Dans les figures 1 et 8, les œufs sont représentés de profil ; dans toutes les autres, ils sont vus de face, par leur pôle antérieur. — Cette planche est destinée à montrer la succession des phases embryonnaires du début; les figures 1 et 2 se rapportent à la phase première, les autres à la phase deuxième, et toutes expriment les aspects extérieurs de l'embryon, le corps de ce dernier étant dessiné en noir, et son vitellus nutritif en pointillé.

PLANCHE II

Explication des légendes : *A*, appendices ; *Ab*, abdomen ; *Ce*, céphalo-

thorax ; *Ci*, cicatricule; *Dt*, deutolécithe, vitellus nutritif, vésicule vitelline ; *Mu*, membrane cuticulaire de mue ; *Mv*, membrane vitelline; *O*, ébauche optique, œil composé. — Toutes les figures sont dessinées à un grossissement uniforme de 65/1.

Fig. 9. — Œuf plus avancé que celui de la figure 8, vu par son pôle antérieur, de manière à montrer l'embryon de face ; l'abdomen s'est allongé, et dix paires de membres sont présentes.

Fig. 10. — Œuf plus avancé que le précédent, et vu de profil ; les organes de l'embryon occupent maintenant toute sa face ventrale.

Fig. 11. — Le même que ci-dessus, mais vu par son pôle antérieur; le sommet de l'abdomen commence à s'étendre sur l'extrémité antérieure du céphalo-thorax.

Fig. 12. — Embryon plus âgé, vu de profil ; l'abdomen s'étend sur presque toute l'extrémité antérieure du céphalo-thorax; les antennes, devenues fort longues, se replient sur elles-mêmes ; l'économie embryonnaire commence à avancer sur la face dorsale de l'œuf.

Fig. 13. — Extrémité antérieure du même, vue de face.

Fig. 14. — Embryon plus avancé que le précédent, vu de profil ; le sommet de l'abdomen dépasse les yeux; les membres ont acquis, ou peu s'en faut, leur forme définitive; la vésicule vitelline est devenue fort petite.

Fig. 15. — Embryon encore plus âgé, montrant les progrès faits par l'organisme de l'embryon dans son extension aux dépens de la vésicule vitelline, et dans le perfectionnement de ses appareils.

Fig. 16. — Embryon achevé et parvenu à son état final; la membrane vitelline qui commençait à se détruire, dès l'état précédent, a disparu; la membrane cuticulaire va se détacher à son tour et laissera l'individu libre.

Fig. 17-18. — Diagrammes indiquant de quelle manière l'embryon acquiert sa forme définitive. Les phénomènes de son développement ayant eu pour résultat de lui donner une allure repliée, et de faire venir l'abdomen sous le céphalo-thorax, celui-là se met, après l'éclosion, dans la position qu'il possède chez l'adulte et qu'il ne quittera plus.

Cette planche montre la fin des phases embryonnaires; les figures 9, 10 et 11 se rapportent à la phase troisième ; les figures 12, 13 et 14, à la phase quatrième ; les autres, à la phase cinquième. Les dessins expriment seulement les aspects extérieurs de l'embryon; l'organisme de ce dernier est représenté en noir, et la vésicule vitelline est pointillée.

PLANCHE III

Explication des légendes: *Ab*, abdomen ; *Ce*, ébauche des centres nerveux cérébraux; *Ci*, cicatricule ; *Dt*, deutolécithe, vitellus nutritif, vésicule vitelline; *F*, fente somatique ; *O*, ébauche optique ; *Pr*, proctéon, intestin postérieur ; *V*, vacuoles du deutolécithe. — Toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 100/1 ; leurs dimensions ne sont pourtant pas plus grandes que celles des dessins des deux planches précédentes, à cause de la contraction déterminée par l'emploi des réactifs histologiques. Ces coupes ont été pratiquées sur des embryons appartenant aux phases première et deuxième ; elles correspondent aux reliefs extérieurs représentés dans la planche I.

Fig. 19. — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un œuf pris tout au

début de la phase première; la cicatricule est encore mince et compacte; aucun vestige de blastoderme périphérique ne se montre à la surface de l'œuf.

Fig. 20. — Coupe similaire à la précédente, mais pratiquée dans un œuf un peu plus avancé; la fente somatique, destinée à séparer l'abdomen du céphalo-thorax, et à donner d'emblée à l'embryon une allure ployée, fait son apparition. Cette fente a été considérée par plusieurs auteurs comme répondant à une invagination gastrulaire: bien à tort, car elle ne possède aucune connexion avec les ébauches de l'entéron.

Fig. 21. — Extrémité antérieure d'une coupe semblable à la précédente, pratiquée sur un autre œuf du même âge, et montrant un phénomène identique.

Fig. 22. — Coupe transversale pratiquée dans l'extrémité antérieure d'un œuf du même âge, et passant par la fente somatique, afin de montrer comment cette dernière sépare l'ébauche de l'abdomen du reste de l'œuf.

Fig. 23. — Coupe similaire à la précédente, provenant d'un autre embryon et exprimant mieux ce phénomène, car l'ébauche de l'abdomen est plus grosse.

Fig. 24. — Coupe transversale pratiquée un peu en arrière de la précédente, et passant par l'extrême sommet profond de la fente somatique; elle indique que cette dernière s'étend par ses côtés plus rapidement que par son milieu.

Fig. 25. — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un œuf pris au début de la phase deuxième; la fente somatique s'est agrandie, ainsi que l'ébauche de l'abdomen.

Fig. 26. — Coupe transversale pratiquée dans l'extrémité antérieure d'un œuf du même âge, un peu en avant de la fente somatique; les parts moyenne et supérieure de la coupe sont seules dessinées. Les côtés de la cicatricule se sont épaissis, sur les deux faces de l'œuf, pour donner les deux ébauches optiques; l'ébauche de gauche est encore compacte; celle de droite s'est scindée en ses deux couches, la couche externe destinée à engendrer les cornéules et les cristallins des ommatidies, la couche interne chargée de fournir les rétinules des ommatidies avec le ganglion optique.

Fig. 27. — Coupe transversale du même œuf, pratiquée un peu en arrière de la précédente, et passant par la fente somatique.

Fig. 28. — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un œuf un peu plus avancé que celui de la figure 25. La fente optique s'est agrandie; l'abdomen s'est amplifié, et l'intestin postérieur commence à se creuser dans sa substance.

Fig. 29. — Coupe transversale d'un œuf du même âge, passant par son extrémité antérieure, et par la fente somatique.

Dans tous ces dessins de coupes, les tissus embryonnaires sont représentés en gris; le deutolécithe, criblé de ses vacuoles produites par l'action des réactifs, est en blanc.

PLANCHE IV

Explication des légendes: *A*, amas des appendices juxtaposés; *Ab*, abdomen; *Ce*, centres nerveux cérébraux; *Dt*, deutolécithe, vitellus nutritif, vésicule vitelline; *En*, endoderme, ébauche de l'entéron, ébauche de l'intestin moyen; *F*, fente somatique; *Mn*, fibres musculaires; *Mv*, moelle

nerveuse ventrale; *O*, ébauche oculaire; *Pr*, proctéon, intestin postérieur; *St*, stoméon, intestin antérieur. — Toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 100/1. Ces coupes ont été pratiquées sur des embryons appartenant aux phases troisième et quatrième; elles correspondent aux reliefs extérieurs représentés par les figures 9 à 13 de la planche II.

Fig. 30. — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un embryon appartenant au début de la phase troisième. Le stoméon fait son apparition aux dépens de la fente somatique; le proctéon s'allonge; le cerveau, avec la moelle ventrale, qui occupent l'extrémité antérieure de l'œuf et forment le plafond de la fente somatique, s'épaississent aux dépens du vitellus nutritif.

Fig. 31. — Coupe similaire, pratiquée dans un embryon un peu plus avancé, et montrant les progrès accomplis par les phénomènes évolutifs sus-indiqués.

Fig. 32, 33, 34, 35. — Coupes transversales pratiquées dans un embryon du même âge. En 32, coupe effectuée dans l'extrémité postérieure de l'œuf; les ébauches de l'entéron y font leur apparition, de part et d'autre du proctéon, aux dépens des tissus embryonnaires profonds qui commencent à arriver dans cette extrémité. En 33, coupe quelque peu plus antérieure; le proctéon s'est interrompu, et les deux ébauches entériques s'y montrent, séparées l'une de l'autre. En 34, coupe quelque peu plus antérieure par rapport à la précédente; les deux ébauches entériques s'y soudent et s'y réunissent en une lame. En 35, coupe pratiquée en avant du stoméon. — La coupe de la figure 34 est seule entière; les figures 32 et 33 représentent seulement les portions supérieures, et la figure 35 donne la portion inférieure, de leurs coupes correspondantes.

Fig. 36. — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un embryon pris au début de la phase quatrième; la fente somatique, le stoméon et le proctéon se sont amplifiés; le cerveau et la moelle ventrale se sont épaissis, et des nodules fibrillaires se différencient dans leur substance; la vésicule vitelline diminue d'une manière corrélative.

Fig. 37. — Coupe médiane et verticale d'un embryon du même âge, mais prise en dehors de la ligne médiane, et n'intéressant pas le stoméon ni le proctéon; le cerveau, la moelle nerveuse, et les premiers vestiges des faisceaux musculaires, montrent ici leurs connexions.

Fig. 38-39. — Coupes transversales d'un embryon du même âge. Toutes deux sont pratiquées dans la région moyenne de l'œuf; celle de la figure 38 est prise en arrière de celle de la figure 39. En 38, la moelle est homogène, impaire et médiane; en 39, elle contient deux cordons fibrillaires symétriques. Ces figures montrent que les ébauches de ce centre nerveux sont impaires et médianes à leur début.

Dans tous ces dessins de coupes, les tissus embryonnaires sont représentés en gris; le deutolécithe de la vésicule vitelline, criblé de ses vacuoles, est en blanc.

PLANCHE V

Explication des légendes : *A*, amas des appendices juxtaposés; *Ab*, abdomen; *Br*, branchiostégite; *Ce*, centres nerveux cérébraux; *Cr*, couche cornéenne de l'œil composé; *Dt*, deutolécithe, vitellus nutritif, vésicule vitelline; *En*, endoderme, entéron, intestin moyen; *F*, fente somatique;

Go, ganglion optique; *Mn*, fibres musculaires; *Mv*, moelle nerveuse ventrale; *Pr*, proctéon, intestin postérieur; *Re*, couche des cônes cristalliniens. — Toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 100/1. Ces coupes ont été pratiquées sur des embryons appartenant à la phase quatrième; elles correspondent aux reliefs extérieurs donnés par les figures 12 à 14 de la planche II. Les figures 40, 41, 42, 43, font suite aux figures 36-39 de la planche précédente.

Fig. 40. — Coupe longitudinale et horizontale, passant au-dessus du stoméon, d'un embryon du même âge que celui des figures 36 et 37. Les ébauches oculaires encadrent l'ébauche cérébrale; en arrière, le proctéon se joint latéralement aux ébauches de l'intestin moyen.

Fig. 41-42-43. — Coupes transversales d'un embryon du même âge, parallèles à celles qui sont dessinées dans les figures 38 et 39 de la planche précédente, mais passant plus en avant; la figure 41 représente la coupe la plus antérieure, et la figure 42 la plus postérieure. — En 41, coupe transversale de l'extrême bout antérieur de l'œuf, passant par le cerveau et ses premiers îlots de substance fibrillaire. En 42, coupe transversale passant par le stoméon, encadré par les deux cordons du collier œsophagien *Co*. En 43, coupe intermédiaire aux précédentes, passant par les ébauches oculaires; dans ces dernières, les cônes cristalliniens commencent à s'allonger, et constituent une bande placée entre la cornée et l'ébauche du ganglion optique.

Fig. 44. — Coupe transversale passant par l'extrémité postérieure d'un embryon plus avancé, et semblable à celui dont le relief est dessiné dans la figure 14. La moelle nerveuse y est sectionnée dans la zone où elle se replie sur elle-même pour passer du céphalo-thorax dans l'abdomen; aussi son épaisseur est-elle considérable. Les ébauches entériques se sont fermées dans cette région, et converties en vésicules closes qui commencent à se subdiviser pour donner les premiers lobules du foie.

Fig. 45. — Coupe similaire à la précédente, mais pratiquée un peu plus en avant. L'endoderme n'y est point encore fermé, et il s'étale à la surface de la vésicule vitelline pour l'absorber.

Fig. 46. — Coupe similaire à la précédente, mais pratiquée plus en avant, et passant par le stoméon, comme celle de la figure 42; les cordons du collier œsophagien contiennent maintenant des faisceaux fibrillaires.

Fig. 47. — Coupe similaire à la précédente, mais plus antérieure, et passant par les ébauches oculaires, comme celle de la figure 43. Dans chacune de ces ébauches, la rangée des cônes cristalliniens commence à contenir quelques éléments pigmentés; le ganglion optique se différencie en ses zones principales.

Dans tous ces dessins de coupes, les tissus embryonnaires sont représentés en gris; le deutolécithe de la vésicule vitelline, criblé de ses vacuoles, est en blanc; la substance fibrillaire des centres nerveux est en un pointillé clair.

PLANCHE VI

L'explication des légendes est conforme à celle de la planche précédente; en surplus, *Bo* indique la bouche, et *C* l'ébauche du cœur. De même, toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement

moyen de 100/1. — Les coupes des figures 48 et 49 continuent la série des dernières de la planche précédente (fig. 44 à 47), et relatives à un embryon assez avancé dans la phase quatrième; les autres ont été pratiquées sur un embryon de la phase cinquième, dont l'évolution s'achevait. Ces figures correspondent aux reliefs extérieurs donnés par les dessins numérotés de 14 à 16 dans la planche II.

Fig. 48. — Coupe transversale d'un embryon faisant suite à la série des figures 44-47 de la planche précédente, et passant en avant des ébauches oculaires, comme sa similaire de la figure 41.

Fig. 49. — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un embryon du même âge. La vésicule vitelline commence à devenir fort petite.

Fig. 50. — Coupe similaire à la précédente, mais pratiquée dans un embryon plus avancé, et terminant son évolution. Le proctéon et le stoméon se sont unis à l'entéron ; celui-ci s'est converti en un foie, du moins pour la majeure part; de son côté, le proctéon s'ouvre au dehors par un anus placé non loin du sommet de l'abdomen.

Fig. 51. — Coupe transversale d'un embryon du même âge, passant par les yeux, dont l'organisation est alors presque achevée, et qui commencent à délimiter leurs pédoncules.

Fig. 52. — Coupe longitudinale et horizontale d'un embryon du même âge, passant par la jonction du proctéon avec l'entéron; celui-ci se scinde en lobules, et achève d'absorber les derniers vestiges du deutolécithe.

Fig. 53. — Coupe similaire à la précédente, mais passant un peu plus bas, par la moelle ventrale, qui est ainsi sectionnée suivant sa longueur.

Fig. 54. — Coupe transversale d'un embryon du même âge, passant par la zone de jonction du stoméon avec l'entéron.

Fig. 55. — Coupe similaire à la précédente, mais pratiquée un peu plus en arrière, non loin de l'extrémité postérieure de l'œuf.

Les observations relatives aux teintes des dessins sont les mêmes que pour la planche précédente.

PLANCHE VII

Explication des légendes : *A*, abdomen ; *Ap*, appendice ; *Ce*, ébauche cérébrale ; *Ci*, cicatricule ; *Cv*, prolongement émis par la cicatricule dans le deutolécithe, cellule vitelline des auteurs; *Dt*, deutolécithe ; *Ec*, ectoderme ; *F*, fente somatique ; *Go*, ébauche du ganglion optique et des rétinules de l'œil; *N*, noyau ; *O*, ébauche des cornéules et des cristallins de l'œil; *Pr*, proctéon, intestin postérieur; *Va*, vacuoles creusées dans le deutolécithe par l'action des réactifs. — Toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 550/1 ; elles expriment les principales des particularités du développement des tissus et des organes pendant les phases première et seconde. Dans les figures 56 à 59, le deutolécithe est brisé en menus fragments, alors qu'il est, dans les autres, compact et criblé de vacuoles ; ces deux aspects, qui s'offrent toujours, sont dus à l'action des réactifs.

Fig. 56. — Portion d'une cicatricule lors de la phase première, prise à l'un des états les plus jeunes qu'il m'ait été donné de rencontrer.

Fig. 57 et 58. — Portions de cicatricules dans un état un peu plus avancé ; la figure 58 se rapporte à une coupe menée suivant l'axe longitudinal de l'œuf, et la figure 57 à une coupe transversale.

Fig. 59. — Portion de cicatricule prise, sur une série de coupes transversales, en arrière de la fente somatique.

Ces figures représentent, à un plus fort grossissement, les parties principales des coupes dessinées dans les figures 19 à 24 de la planche III; elles expriment la structure de la cicatricule en voie de segmentation.

Fig. 60. — Portion grossie d'une coupe semblable à celle de la figure 26, et passant par les ébauches oculaires. L'ébauche oculaire se scinde, au moyen d'une fente centrale, en deux assises; elle se relie, par sa base, à l'ébauche du cerveau. Sur les côtés se trouve une section transversale d'un appendice; en dessous et au milieu, est située une coupe transversale de l'ébauche de l'abdomen. — Cette figure, comme les suivantes, se rapporte à la phase deuxième.

Fig. 61. — Coupe transversale d'une ébauche abdominale un peu plus avancée que celle de la figure précédente, dans laquelle le proctéon se différencie sur place. Cette figure complète celle du numéro 63.

Fig. 62. — Portion grossie d'une coupe semblable à celle de la figure 28, mais un peu moins avancée, montrant la fente somatique avec l'abdomen; le proctéon n'ayant pas encore pris naissance.

Fig. 63. — Coupe similaire à la précédente, mais plus avancée, contenant seulement l'abdomen, et y montrant le proctéon en voie de se différencier. Dans les deux figures 62 et 63, l'ectoderme se délimite d'une manière progressive et sur place.

PLANCHE VIII

L'explication des légendes est semblable à celle de la planche précédente; en surplus, *Bo* indique la bouche; *Cpr*, la paroi du proctéon; *Cr*, la couche des cornéules et des cônes cristalliniens de l'œil composé; *Cst*, la cavité du stoméon; *E*, l'échancrure du sommet de l'abdomen; *En*, l'endoderme; *If*, les îlots fibrillaires des centres nerveux; *L*, les lacunes sanguines; *Me*, les ébauches des faisceaux musculaires; *Mv*, la moelle nerveuse ventrale; *Re*, la couche des longues baguettes vitrées des cristallins de l'œil composé; *St*, le sommet du stoméon; *V*, les vacuoles de la paroi du proctéon. — Toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 550/1; elles se rapportent à la phase troisième.

Fig. 64 A. — Extrémité antérieure grossie d'une coupe semblable à celle de la figure 31, sauf l'abdomen qui n'est pas dessiné. La paroi du stoméon, encadrée par les centres nerveux, dérive de la même ébauche qu'eux.

Fig. 64 B. — Portion grossie du sommet du proctéon représenté dans la figure 31, et montrant la structure de sa paroi, avec ses grosses cellules vacuolaires.

Fig. 65. — Moitié gauche, grossie, d'une coupe semblable à celle de la figure 35, montrant la structure des jeunes ébauches de l'œil et du cerveau; les baguettes vitrées des cristallins commencent à prendre naissance.

Fig. 66. — Moitié droite, grossie, d'une coupe semblable à celle de la figure 34, montrant la moelle ventrale, l'ectoderme déjà délimité, les premières lacunes sanguines, et des sections d'appendices.

Fig. 67. — Coupe grossie de l'abdomen de la même figure 34.

Fig. 68. — Moitié gauche, grossie, d'une coupe semblable à celle de la

figure 33, destinée à indiquer la structure et les connexions de l'endoderme.

Fig. 69. — Coupe transversale du sommet de l'abdomen, dans la région qui deviendra la palette terminale.

PLANCHE IX

L'explication des légendes est semblable à celle des deux planches précédentes ; en surplus, *Br* indique le branchiostégite; *Cen*, la cavité des ébauches endodermiques; *Fm*, les fibres musculaires; *Fpr*, la couche des rétinules de l'œil composé; *Pen*, la paroi des ébauches endodermiques; par erreur, dans la figure 73, *Enn* est mis à la place de *Pr* pour désigner le proctéon. — Toutes les figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 550/1; elles se rapportent à la phase quatrième.

Fig. 70. — Portion gauche et supérieure, grossie, d'une coupe semblable à celle de la figure 45, montrant le réseau lacunaire et les fibres musculaires en voie de différenciation, et l'endoderme en voie d'extension autour du deutolécithe de la vésicule vitelline.

Fig. 71. — Portion grossie de la coupe de l'œil composé placée sur la droite de la figure 43 ; les baguettes vitrées se sont allongées, et les rétinules, avec leurs cellules pigmentées, commencent à se différencier entre ces dernières et les couches du ganglion optique.

Fig. 72. — Coupe transversale de la moelle ventrale, appartenant à la même section d'ensemble que la figure 70.

Fig. 73. — Portion gauche et supérieure, grossie, d'une coupe semblable à celle de la figure 44, destinée à montrer la structure des ébauches endodermiques, qui commencent à se subdiviser pour donner les lobules du foie.

Fig. 74. — Portion latérale, grossie, d'une coupe semblable à celle de la figure 46, exprimant la différenciation subie par les tissus mésodermiques, qui se creusent de lacunes sanguines et se modifient en fibres musculaires.

Fig. 75. — Moitié gauche, grossie, de l'abdomen de la figure 45, indiquant des phénomènes semblables à ceux fournis par la figure précédente.

Fig. 76. — Coupe transversale du sommet de l'abdomen, destiné à devenir la palette terminale. Ce sommet entier est dessiné sur le haut de la figure 47 ; la moitié droite seule est ici représentée.

PLANCHE X

L'explication des légendes est semblable à celle des trois planches précédentes; en surplus, *Ccen* indique les cellules cristalliniennes; *Cen*, le sommet des cônes cristalliniens; *Chi*, les fibres du chiasma externe du ganglion optique; *Cid*, les cellules du tissu intermédaire aux cônes cristalliniens de l'œil composé ; *Cn*, les cellules nerveuses du ganglion optique; *Co*, les cornèules ; *Lpt*, les cellules de la lame ganglionnaire du ganglion optique; *Mmi*, les fibres du chiasma interne du même ganglion; *Mmt*, les fibres de la masse médullaire interne du même ganglion, qui se continuent avec la masse médullaire terminale pour rejoindre le nerf optique et s'unir ainsi au troisième lobe protocérébral. — Toutes les

figures représentent des coupes dessinées à un grossissement moyen de 550/1 ; elles se rapportent à la phase cinquième.

Fig. 77. — Coupe longitudinale, suivant son axe, de l'œil composé et du ganglion optique (premier et deuxième lobes protocérébraux) d'un embryon prêt à éclore; les baguettes vitrées des cônes cristalliniens se sont revêtues d'une mince couche pigmentaire.

Fig. 78. — Portion d'une coupe similaire pratiquée chez un embryon un peu moins avancé ; les baguettes vitrées ne sont pas encore recouvertes complètement de leur enduit pigmenté.

Fig. 79. — Portion d'une coupe semblable à celle de la figure 50, représentant, à un plus fort grossissement, les environs de la bouche et de la base du stoméon.

Fig. 80. — Portion grossie de la même coupe, représentant une part de l'abdomen.

Fig. 81. — Portion grossie de la même coupe, représentant la zone du proctéon qui s'unit à l'intestin moyen.

SUCCESSION DES PHASES DU DÉVELOPPEMENT.

Les numéros de ce tableau sont ceux des figures annexées au mémoire et dont l'explication précède; en les suivant dans l'ordre indiqué, et se rapportant aux dessins correspondants, on se rend compte des progrès de l'évolution pour chacun des appareils considérés :

Aspect extérieur : fig. 1 à 18.

Genèse de la fente somatique, et délimitation de l'abdomen d'avec le céphalo-thorax : fig. 20, 21, 25, 28, 30, 31, 36, 49, 50.

Cicatricule : fig. 56 à 58.

Feuillets embryonnaires : fig. 56 à 68.

Centres nerveux : *organogénie*, fig. 28, 30, 31, 40, 42, 45, 49, 50 ; *histogénie*, fig. 64 A, 72.

Yeux composés : *organogénie*, fig. 26, 35, 40, 43, 47, 51, 52 ; *histogénie*, fig. 60, 65, 71, 78, 77.

Stoméon, ou intestin antérieur : *organogénie*, fig. 30, 31, 36, 46, 49, 50; *histogénie*, fig. 64 A, 79.

Proctéon, ou intestin postérieur : *organogénie*, fig. 28, 30, 31, 36, 49, 50, 52; *histogénie*, fig. 63, 64 B, 81.

Entéron, ou intestin moyen, ou foie, ou hépato-pancréas, ou lobes entériques : *organogénie*, fig. 31, 32, 34, 36, 44, 49, 50, 52, 54, 55; *histogénie*, fig. 68, 70, 73.

Faisceaux musculaires : fig. 66, 74, 80, 81.

Lacunes de l'appareil irrigateur : fig. 66, 74, 81.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Allen. — Proceed. Roy. Soc. of London, 1893.
Bergh. — Zool. Anz., 1892; Zool. Jahrb., 1893.
Bobretzky. — Jahresb. f. Anat. und Phys., 1873 (résumé du russe).
Bouvier. — C. R. de l'Ac. d. Sc., 1892.
Brooks. — Philos. Trans. R. Soc. Lond., 1883.
Brooks et Herrick. — John Hopkin's Univ., 1892.
Bumpus. — Journ. of Morph., 1891. — Zool. Anz., 1894.
Butschinsky. — Zool. Anz., 1893-94.
Cano. — Mitth. a. d. Zool. St. Neapel, 1893.
Carrière. — Biolog. Centralbl., 1889.
Cunningham. — Journal of Marine Biol. Assoc., 1891.
Dohrn. — Zeitsch. f. W. Zool., 1870.
Faxon. — Bull. Museum of Compar. Zool., 1879, Cambridge.
Grenacher. — Unters. ub. d. Sehorgan d. Arthropoden, Gœttingue, 1879.
Hackel (E.). — Ien. Zeitsch., 1875.
Herrick. — John Hopkin's Univ., 1886-87-90-91. — Zool. Anz., 1889-91-94.
Ischikawa. — Quart. Journ. of Mic. Sc., 1885.
Kingsley. — Zool. Anz., 1886. — Journ. of Morph., 1887. — Bull. of the Essex Inst., 1887-89.
Lebedinsky. — Biolog. Centralbl., 1890.
Lereboullet. — Mémoires des sav. étr. (Acad. d. Sc.), Paris, 1862.
Mac Murrich. — Zool. Anz., 1892.
Mayer. — Ien. Zeitsch., 1877.
Merejkowsky. — Zool. Anz., 1882.
Morin. — Sur le développement de l'Écrevisse (en russe), Odessa, 1886.
Nussbaum. — Arch. zool. Exp., Biol. Centralbl., 1887-93.
Parker. — Bull. Mus. of Comp. zool., 1890-91, Cambridge.
Patten. — Mitth. aus d. zool. St. Neapel, 1886. — Anat. Anz., 1890.
Rathke. — Ueb. d. Bild. u. Entwick. d. Flusskrebses, Leipzig, 1829.
Reichenbach. — Zeitsch. f. W. Zool., 1877. — Abhandl. Nat. Gesellsch. im Frankfurt, 1886.
Roule (L.). — Ann. Sc. nat., 1893-94. — C. R. Acad. Sc., 1895.
Rouville (de). — C. R. de l'Ac. d. Sc., 1894.
Schimkewitsch. — Zool. Anz. 1886. — Mémoires de la Société des amis de la nature, Moscou, 1886.
Urbanowitz. — Biol. Centralbl., 1893.
Viallanes. — Ann. Sc. nat., 1892.
Wagner. — Rev. Soc. natur. de St.-Pétersbourg, 1890.
Weldon. — Journ. of Marine Biol. Assoc., 1889. — Quart. Journ. of Mic. Sc., 1890-92.

SUR LES RESSEMBLANCES

QUI EXISTENT ENTRE LA

FAUNE DES ILES MASCAREIGNES

ET CELLE

DE CERTAINES ILES DE L'OCÉAN PACIFIQUE AUSTRAL [1]

Par M. A. MILNE-EDWARDS

Les découvertes paléontologiques faites récemment dans quelques îles de l'Océanie Australe et, en particulier, aux îles Chatham présentent un intérêt d'autant plus grand qu'elles mettent en évidence des relations, inconnues jusqu'à présent, entre la faune de ces régions et celle des îles Mascareignes.

La Zoologie géographique peut, en effet, fournir des indications importantes sur l'histoire de certaines terres dont la configuration a dû se modifier profondément, sans que les traditions humaines en aient gardé de traces. Quand, par exemple, on trouve dans des îles éloignées les unes des autres des représentants d'une même espèce dont les moyens de locomotion sont peu développés et qui est incapable de s'élever dans les airs, ou de traverser les eaux en nageant, il y a de fortes présomptions pour que des communications directes aient existé entre ces terres, à une époque plus ou moins ancienne et pour que, ces communications ayant été interrompues, soit par suite d'un affaissement du sol, soit

(1) Ce mémoire a été présenté au Congrès international de Zoologie, tenu à Leyde au mois de septembre 1895.

par toute autre cause, les groupes d'animaux qui vivaient à la surface de ces terres aient été séparés et aient continué à se développer suivant les conditions de climat, d'altitude, de végétation, d'hygrométricité qu'ils trouvaient autour d'eux.

L'examen des animaux sédentaires offre donc une importance considérable et les Naturalistes doivent se préoccuper surtout de ceux qui sont, en quelque sorte, attachés au sol et ne peuvent se transporter d'un lieu à un autre. Les Mammifères, les Oiseaux inaptes au vol, les Batraciens et les Reptiles, les Crustacés supérieurs et les Poissons d'eau douce fourniront des renseignements plus sûrs que toute autre espèce et, dans une étude de ce genre, il faudra leur appliquer un coefficient d'autant plus élevé que leurs moyens de locomotion seront plus limités.

Depuis longtemps déjà, l'existence d'oiseaux incapables de voler et aujourd'hui disparus avait été signalée non seulement à Madagascar, mais aussi dans les îles voisines désignées sous le nom de Mascareignes et qui comprennent Maurice, la Réunion et Rodrigues.

A Maurice, c'était le Dronte, ou *Didus ineptus*, mentionné par les navigateurs du XVIIe siècle, et quelques autres espèces dont les ossements ont été trouvés associés à ceux de ce dernier animal, lors des fouilles pratiquées en 1866 à la Mare aux Songes; les plus remarquables étaient un Perroquet de grande taille (*Lophopsittacus Mauritianus*, *Owen*), un Rallide, voisin des Ocydromes (*Aphanapteryx Brœckei*, *Schlegel*), une Foulque (*Fulica Newtoni*, *A M. Edw.*) — En 1889, le gouvernement de Maurice a institué une Commission pour continuer ces recherches et M. Théodore Sauzier a exhumé un grand nombre d'ossements, dont l'étude a été faite par Sir Edward Newton et par M. Hans Gadow qui ont ajouté beaucoup de documents nouveaux à ceux déjà connus. Non seulement les espèces précédemment nommées ont pu être étudiées dans le détail de leur squelette, mais d'autres oiseaux furent signalés. Ce sont un

Autour (*Astur Alphonsi*) déjà entrevu, un Hibou (*Strix Sauzieri*), un Passereau, deux espèces de Pigeons dont l'un est probablement le *Funingus nitidissimus*, une Poule d'eau, quatre Hérons et un Butor d'espèce inédite (*Butorides Mauritianus*), deux Pétrels, un Sarcidiornis qui n'existe plus (*Sarcidiornis Mauritianus*), un Canard, différent de celui qu'on voit à Madagascar et que MM. Newton et Gadow ont appelé *Anas Theodori*, un Pélican, un Fou plus petit que les espèces actuelles (*Plotus nanus*) et, enfin, un Grèbe.

A Rodrigues, les découvertes de Sir Ed. Newton, de M. Cadwell, puis celles de M. Slater ont confirmé les récits du voyageur Leguat et ont montré quels changements profonds étaient intervenus, depuis des siècles, dans l'aspect de cette île et dans sa population animale.

C'est une bonne fortune pour les Naturalistes que François Leguat ait dû vivre, deux années, relégué dans une île déserte de l'Océan Indien et qu'il ait rédigé les observations poursuivies durant ce long séjour. Son livre est plein d'enseignements précieux car, sans connaître l'Histoire Naturelle, Leguat savait regarder et voir et ses assertions ont été corroborées par les études faites dans ces dernières années.

Il a tracé un tableau fidèle de ce qu'était cette île à la fin du XVIIe siècle; il passe en revue les plantes et les animaux et donne des détails très complets et très intéressants sur leurs particularités et sur les ressources que l'on en peut tirer. Rodrigues était alors couvert d'une riche végétation et nourrissait, sinon beaucoup d'espèces, du moins de nombreux animaux. De nos jours, au contraire, c'est une terre nue, stérile, déserte; les arbres ont disparu, les tortues et les oiseaux, autrefois si abondants, ont été anéantis; mais il a été possible de restituer cette faune, en consultant les récits de Leguat et en étudiant les ossements conservés intacts dans quelques cavernes. Déjà Strickland et Melville avaient donné la description de certaines pièces du squelette du Solitaire (*Pezophaps Solitaria*) et depuis, Sir

Edward Newton et M. Cadwell allèrent sur place rechercher des débris de ces Oiseaux; enfin, à l'occasion de l'observation du passage de Vénus sur le Soleil, en 1874, le gouvernement anglais envoya plusieurs Naturalistes à l'île Rodrigues et M. H. H. Slater fut spécialement chargé de l'exploration des cavernes et de tout ce qui se rapporte à l'histoire des animaux éteints.

Grâce à cet heureux concours de circonstances, de nombreux matériaux d'étude furent rassemblés et non seulement on put reconstituer des squelettes entiers du Solitaire, mais on a reconnu l'existence d'espèces d'oiseaux maintenant disparus. Il y a longtemps déjà, j'ai décrit un Perroquet provenant de cette localité, puis, en 1875, un Oiseau de la taille d'une poule, très semblable à l'Ocydrome de la Nouvelle-Zélande et terrestre comme lui. Je l'ai désigné sous le nom de *Erythromachus Leguati* et l'ai identifié à l'espèce que Leguat nomme *Gélinote*. « Nos Gélinotes, dit ce « voyageur, sont grasses pendant toute l'année et d'un goût « délicat. Elles sont toutes d'un gris clair et n'y ayant que « très peu de différence entre les deux sexes. Elles cachent « si bien leurs nids que nous n'avons pu découvrir, ni par « conséquent goûter de leurs œufs. Elles ont un ourlet « rouge autour de l'œil et leur bec, qui est droit et pointu, « est rouge aussi, long d'environ deux pouces. Elles ne sau- « raient guère voler, la graisse les rendant trop pesantes. Si « on leur présente quelque chose de rouge, cela les irrite si « fort qu'elles viennent l'attaquer pour tâcher de l'emporter; « si bien que, dans l'ardeur du combat, on a l'occasion de « les prendre facilement (1). »

A cette époque je n'avais pu observer qu'un très petit nombre d'ossements de cette espèce (2), mais M. Slater en exhuma de nouveaux et, dans le Mémoire publié par le docteur Günther et Sir Edward Newton sur les Oiseaux éteints de l'île Rodrigues, la tête osseuse de cet oiseau est

(1) Leguat, t. I, p. 103.
(2) Un sternum, un fragment de crâne et un tarso-métatarsien.

décrite et figurée, ainsi que quelques os de l'aile, un bassin et le squelette complet de la patte.

En étudiant ces pièces, les Naturalistes que je viens de citer reconnurent d'étroites affinités entre l'*Erythromachus* et l'espèce de l'île Maurice, désignée autrefois par Cauche sous le nom de Poule rouge à bec de bécasse et dont M. von Frauenfeld a formé le genre *Aphanapteryx*, et ils le considèrent comme appartenant à ce dernier genre. Plus récemment, Sir Edward Newton et M. Gadow confirmèrent cette opinion en disant que l'Oiseau Mauricien n'est, en fait, rien moins qu'une espèce plus grande du même genre (*Erythromachus*). J'aurai l'occasion d'exposer plus loin les raisons qui m'empêchent d'admettre cette manière de voir et qui me paraissent motiver le maintien de deux genres distincts.

La présence dans les îles Mascareignes de ces grands Rallides marcheurs, voisins des Ocydromes neo-zélandais, constituait un fait digne d'attention, car on ne trouve d'oiseaux analogues sur aucun autre point du globe. La grande Foulque de Maurice (*Fulica Newtoni*), dont les ossements sont associés à ceux du Dronte, montre le développement que la famille des Rallidæ avait pris dans cette région et c'est principalement en m'appuyant sur ces considérations que j'avais émis l'opinion que ces îles se rattachaient jadis à une vaste étendue de terres et que celles-ci, peu à peu et par un abaissement lent, ont été cachées sous les flots du Grand Océan, laissant paraître encore quelques uns de leurs points culminants sur lesquels s'étaient réfugiés les représentants de la faune.

Les recherches entreprises, d'une part à Madagascar par les explorateurs français et d'autre part aux îles Chatham par M. Forbes, ne donnent que plus de force à cette hypothèse ; à Madagascar, les affinités des Æpyornis avec les Dinornis de la Nouvelle-Zélande ont été déjà mises en lumière, mais elles sont confirmées par les trouvailles faites, dans ces dernières années, par plusieurs voyageurs français et en particulier par M. G. Muller et par M. Grevé qui doivent être

comptés tous deux parmi les martyrs de la science, car tous deux ont été assassinés sur la terre Malgache.

Toutes les pièces du squelette des Æpyornis sont aujourd'hui connues, on sait que ces Oiseaux sont représentés non seulement par la grande espèce décrite par I. Geoffroy Saint-Hilaire (*Æpyornis maximus*) mais par beaucoup d'autres, plus gigantesques encore (*Æ. ingens*, *Æ. Titan*) ou de taille moyenne (*Æ. Mulleri*, *Æ. modestus*, etc.). Un genre de la même famille, les *Mullerornis*, ont la taille des Casoars et leur tête osseuse indique des liens de parenté avec les Aptornis néo-zélandais qui sont de véritables Rallides. A l'aide des belles pièces envoyées par M. Grevé, on peut se convaincre que le développement du paroccipital, la disposition de l'écusson sphénoïdal profondément sillonné sur la ligne médiane, celle de la fosse temporale, rapprochent cette espèce des Aptornis qui ont eux-mêmes d'étroites affinités avec les Notornis.

Donc, de même que la Nouvelle-Zélande est le foyer zoologique de nombreux Oiseaux Apténiens dont plusieurs appartiennent aux Rallidæ, Madagascar a été habitée par des types zoologiques analogues que l'on ne saurait signaler nulle part ailleurs.

L'exploration des îles Chatham par M. Forbes fournit des faits dont l'interprétation vient corroborer ceux que je mentionnais précédemment. Ce petit archipel, situé à 740 kil. à l'Est de la Nouvelle-Zélande et presque sous le parallèle du détroit de Cook, vers le 44° Sud, est composé d'une île principale, mesurant 45 kilom. du Nord au Sud et 70 kilom. de l'Est à l'Ouest, et d'un certain nombre d'îlots. Mr. W. Travers, qui les a parcourus en 1863 et 1864, en a fait connaître les productions principales et nous savions que la Faune avait un caractère franchement néo-zélandais. Malheureusement, les colons y ont introduit des chats et des chiens, dans le but de détruire les lapins qui y avaient pullulé et les porcs se sont joints aux Carnassiers pour amener une rapide diminution de la faune indigène qui est aujourd'hui d'une grande pauvreté.

Mr. H. O. Forbes a pu réunir des documents d'une réelle valeur en recueillant des ossements conservés à la surface du sol ou dans certaines cavernes et il a ainsi constaté l'existence de nombreux oiseaux d'espèces connues, mais qui ont été exterminés ; tels sont le *Stringops habroptilus*, le *Nestor meridionalis*, le *Sceloglaux albifacies*, l'*Harpa Novæ Zelandiæ*, l'*H. ferox*, l'*Ocydromus Australis*, la *Gallinago Chathamica*, la *Fulica Novæ Zelandiæ*, le *Cabalus Dieffenbachi* ; il a aussi trouvé des restes de squelettes indiquant des espèces plus intéressantes, car elles étaient tout à fait inconnues. Tels sont un grand Corvide, une Colombe carpophage, une petite Oie (*Chænopis Sumneriensis*, *Forbes*) et surtout un Rallide très remarquable qu'il avait d'abord cru devoir ranger dans le genre *Aphanapteryx*, sous le nom de *A. Hawkinsii*, et une Foulque qu'il considère comme identique avec le *Falculia Newtoni* de l'île Maurice. Une étude subséquente l'a déterminé à former pour ces Oiseaux les genres particuliers *Diaphorapteryx* et *Palæolimnas*.

La similitude des formes ornithologiques ainsi révélées aux îles Chatham et Maurice était fort curieuse et j'ai été très heureux lorsque Mr. Alfred Newton m'a adressé une série nombreuse d'ossements, provenant de ces deux points du globe, dont j'ai pu faire une étude attentive. Mr. Hutton m'a également envoyé diverses pièces du squelette du Diaphorapteryx qui m'ont permis une comparaison minutieuse avec les parties similaires de l'*Aphanapteryx Leguati*.

J'ai eu ainsi entre les mains la tête osseuse entière munie de sa mandibule inférieure, le bassin, et les os de la patte de cet animal ; Mr. H. O. Forbes en a fait représenter le sternum et l'humérus, aussi avons-nous des éléments de détermination très complets.

Aucun Rallide ne peut être comparé au *Diaphorapteryx* pour la grosseur relative du crâne, les dimensions de la boîte cérébrale, la puissance des crêtes musculaires et la force du bec (Pl. XI, fig. 1 à 6). La lame frontale inter-orbitaire est très large et déprimée sur la ligne médiane, elle

n'offre pas de sillons latéraux pour loger les glandes nasales, mais le bord sus-orbitaire est très épais. Je n'ai pas étudié l'os lacrymal, il manquait sur tous les échantillons que j'ai eus à ma disposition. Les fosses temporales sont très profondes, cependant elles se rapprochent peu en dessus où l'espace qui les sépare est considérable ; une forte crête incurvée le limite en arrière, formant une sorte d'aileron occipital et se terminant par une forte apophyse post-temporale. La saillie post-orbitaire est grande et elle se prolonge en bas et en dehors de manière à augmenter l'étendue de la cavité orbitaire. Le prémastoïde ne s'unit pas au post-frontal comme chez l'Aptornis, ce dernier constitue une saillie très développée en dehors.

Le basi-occipital et le basi-sphénoïde, formant l'écusson occipito-sphénoïdal, au lieu de présenter une surface renflée comme chez tous les Rallides actuels, sont profondément déprimés sur la ligne médiane en un long sillon limité latéralement par de fortes tubérosités servant aux insertions musculaires.

La région palatine est disposée, dans ses traits généraux, comme chez les Ocydromes. La mandibule supérieure est robuste, courbée, pointue à son extrémité et les ouvertures nasales occupent environ la moitié de sa longueur.

Les os nasaux sont forts, mais courts, et ils ne se joignent pas largement aux prémaxillaires.

L'os tympanique est grand, ses condyles supérieurs sont solidement articulés au crâne et l'apophyse antérieure, large à sa base, est très grande ; la surface articulaire inférieure ressemble plus à celle des Ocydromes qu'à celle des autres Rallides, la facette interne est bien développée, au lieu d'être petite comme dans les genres *Porphyrio*, *Fulica* et *Rallus*. Cette facette est très aplatie et forme une seule surface articulaire ; un très faible sillon indique la séparation en deux parties, l'une interne, l'autre externe, qui existe d'ordinaire. Cette disposition se retrouve plus accusée encore chez les *Aptornis*.

La mandibule inférieure est très arquée (Pl. XI, fig. 1); la portion symphysaire est pointue à son extrémité et elle forme en dessus une gouttière longitudinale profonde, à bords minces et élevés. L'os dentaire est moins confondu avec les os contigus que chez les Aptornis et ses rapports rappellent plutôt ceux des Ocydromes et des Aphanapteryx. La fente post-dentaire est grande et béante; l'angle post-articulaire est très saillant et l'apophyse articulaire interne s'étend beaucoup en dedans.

Des ouvertures pneumatiques existent près des surfaces articulaires du maxillaire inférieur, ainsi que sur l'os temporal en arrière de l'articulation du tympanique.

La tête osseuse du *Diaphorapteryx* offre certaines ressemblances avec celle des *Aptornis* et elle diffère beaucoup de celle de l'*Erythromachus*. D'après la description que Fr. Leguat donne de cet oiseau, on avait supposé qu'il avait le bec droit, tandis que la courbure en est très marquée ; ses dimensions sont aussi plus grandes que ne l'avait indiqué le voyageur du XVIIe siècle ; on peut s'en assurer en examinant les figures que Sir Ed. Newton et M. Günther ont données de cette partie du squelette. Le crâne des Erythromaques diffère beaucoup de celui des Ocydromes et, à certains points de vue, il se rapproche de celui des Râles d'eau ; il est remarquable par sa forme étroite et allongée, par ses fosses temporales beaucoup plus superficielles que celles des Ocydromes, par sa mandibule supérieure faible, longue et grêle. Les ouvertures nasales se prolongent beaucoup en avant et occupent les deux tiers de la longueur totale, à peu près comme chez le Râle d'eau.

Le crâne de l'*Aphanapteryx* de l'île Maurice n'a malheureusement pas été trouvé intact, on ne connaît que le bec, mais cette partie suffit pour indiquer des différences notables avec les Diaphorapteryx et surtout avec les Erythromaques. Les ouvertures nasales sont plus courtes et plus larges. Les maxillaires se rapprochent au niveau du bord antérieur de l'ouverture nasale et le sillon médian sous-mandibulaire est

très étroit, ce qui donne au bec beaucoup plus de force que chez l'Erythromaque ; l'arête de la mandibule supérieure est plus aplatie et plus large.

Je ne connais le sternum que d'après la figure donnée par Mr. H. O. Forbes (1) ; il est construit sur le même plan que celui des Ocydromes et de l'*Aphanapteryx Brœckii;* le bréchet est peu saillant et son arête est fortement courbée, les lames latérales sont étroites et le bord postérieur porte une paire d'échancrures tout à fait superficielles ; les apophyses latéro-antérieures sont grandes et divergentes.

L'humérus est court (Pl. XI, fig. 8 à 13) et il appartient évidemment à un oiseau incapable de voler, il ressemble à celui de l'Aphanapteryx, cependant ses extrémités articulaires sont plus grosses comparativement au corps de l'os.

La fosse sous-trochantérienne est à peine indiquée, le trochanter interne est saillant et tronqué en dedans. La crête pectorale épaisse et courte se recourbe en dedans comme dans le genre Ocydrome. L'os du bras de l'Erythromaque est plus gros, ses proportions sont plus normales et il se rapproche davantage de celui des *Metopidius*.

Le bassin du Diaphorapteryx (Pl. XI, fig. 7, et pl. XII, fig. 1 et 2) indique des allures plus terrestres encore que celles de la *Poule rouge* de Maurice ; les crêtes iliaques se réunissent au-dessus de six vertèbres sériées de manière à former une arête arquée, très forte, très haute et destinée à fournir une large surface d'insertion aux muscles fessiers. Les fosses iliaques sont très obliques, les lames qui les forment étant disposées comme un toit très incliné. La portion præcotyloïdienne, considérée dans son ensemble, est plus grande que chez l'Aphanapteryx où les lames iliaques ne cachent que cinq vertèbres.

La cavité cotyloïde est grande et la surface d'insertion du ligament fémoral externe constitue une apophyse très détachée et plus développée que chez l'Aphanapteryx. Le trou

(1) *Annals and Magazine of Natural History*, t. XII, p. 65.

sciatique est plus ouvert et les fosses rénales sont plus étroites que dans cette dernière espèce.

Le bassin de l'Ocydrome et celui de l'Erythromaque sont plus longs et plus étroits et, chez ce dernier, l'écusson pelvien est plus plat et plus large. Chez les Tribonyx, de même que pour la Fulica, les lames iliaques ne remontent pas assez pour se souder à la crête épineuse vertébrale, elles en sont toujours séparées par un intervalle bien marqué.

Le fémur de l'oiseau des Chatham est très long et très robuste (Pl. XII, fig. 3 à 8), ses caractères généraux sont d'ailleurs les mêmes que chez l'Aphanapteryx, mais ses proportions, comparées à celles des autres os de la patte, diffèrent. Celle-ci est effectivement plus robuste et plus courte que dans le genre des Aphanapteryx ; le pied et la jambe sont trapus et, sous ce rapport, se rapprochent de ceux des Aptornis.

Le tibia est très robuste et ses extrémités sont massives (Pl. XIII, fig. 1 à 6). La crête antérieure est saillante et faiblement courbée ; la crête péronière est forte et se prolonge davantage que chez l'Aphanapteryx ; le corps de l'os est moins cylindrique et il s'aplatit d'avant en arrière. Les condyles inférieurs sont très inégaux, l'interne est étroit, l'externe est, au contraire, large et aplati ; la gorge qui les sépare est très évidée et le canal, destiné au tendon du muscle tibial antérieur, est grand et oblique ; la diaphyse de l'os de la jambe de l'Aphanapteryx est plus grêle.

Le tarso-métatarsien du Râle de Chatham est plus massif et plus court que chez aucun autre représentant vivant de la même famille (Pl. XIII, fig. 7 à 11). La diaphyse est remarquablement élargie et plus forte que dans les genres *Ocydromus*, *Aphanapteryx* et *Erythromachus*. La gouttière antérieure est peu marquée dans la moitié inférieure de l'os, elle s'accuse au voisinage de l'articulation tibiale ; la gouttière, destinée à loger le tendon du muscle extenseur commun des doigts, est remarquablement large, mais elle n'est pas recouverte par une bride osseuse, ainsi que cela existe

chez les Ocydromes et souvent chez l'Erythromaque ; sous ce rapport, l'os du pied ressemble à celui de l'Aphanapteryx ; l'articulation supérieure est large, la facette glénoïdale interne est située à un niveau plus élevé que l'externe, la tubérosité inter-condylienne est basse et massive. Le talon est saillant et porte, en dedans, trois gouttières tendineuses superficielles. L'extrémité inférieure est peu dilatée, la trochlée digitale externe est grosse et écartée de la médiane comme chez les Rallides marcheurs ; la trochlée interne est très relevée, la surface articulaire du doigt postérieur est peu marquée.

Cette étude du squelette du Diaphorapteryx montre que MM. H. O. Forbes et A. Newton ont eu raison de séparer cet oiseau de l'Aphanapteryx et de le ranger dans un autre genre, car, bien qu'appartenant évidemment à la même famille et ayant avec la Poule rouge à bec de bécasse, de grandes analogies, le Rallide des îles Chatham s'en distingue par sa tête plus massive, plus vigoureuse, par son corps plus gros, ses pattes relativement plus fortes et plus trapues. C'est encore un représentant du groupe des Ocydromes, mais il a cependant certaines ressemblances avec les Aptornis néo-zélandais qui, eux-mêmes, rattachent les Ocydromes d'une part aux Notornis, d'autre part aux Æpyornis. Sur aucun autre point du globe, on ne trouve d'oiseaux de ce type qui semble donc confiné dans les îles Mascareignes et dans l'Océanie Australe.

DIMENSIONS DES DIVERSES PIÈCES DU SQUELETTE DU DIAPHORAPTERYX HAWKINSII.

TÊTE OSSEUSE.

	m.
Longueur totale	0.153
Largeur du crâne en arrière	0.042
Largeur au niveau des apophyses post-orbitaires	0.048
Largeur minimum au niveau des fosses temporales	0.028
Largeur du frontal entre les orbites	0.018
Longueur du bec depuis le bord frontal	0.090
Longueur de l'ouverture nasale	0.039
Longueur de la mandibule inférieure	0.117
Largeur en arrière	0.040

HUMÉRUS.

Longueur totale	0.067
Largeur de l'extrémité supérieure	0.016
Largeur de l'extrémité inférieure	0.012
Largeur du corps de l'os	0.006

BASSIN.

Longueur sur la ligne médiane	0.077
Largeur en avant des fosses iliaques	0.029
Largeur au milieu des fosses iliaques	0.021
Largeur en avant des cavités cotyloïdes	0.033
Largeur en arrière des cavités cotyloïdes	0.045

FÉMUR.

Longueur totale	0.096
Largeur de l'extrémité supérieure	0.021
Largeur de l'extrémité inférieure	0.022
Largeur du corps de l'os	0.008
Épaisseur du corps de l'os	0.009

TIBIA.

Longueur totale	0.135
Largeur de l'extrémité supérieure	0.025
Largeur de l'extrémité inférieure	0.016
Largeur du corps de l'os	0 007
Épaisseur du corps de l'os	0.007

TARSO-MÉTATARSIEN.

Longueur totale	0.071
Largeur de l'extrémité supérieure	0.018
Largeur de l'extrémité inférieure	0.019
Largeur du corps de l'os (au milieu)	0.009
Épaisseur du corps de l'os	0.007

Lorsque M. H.-O. Forbes, dans une note publiée par le journal *Nature*, fit connaître les ossements trouvés par lui aux îles Chatham, il signala des débris de squelettes de Foulques.

« J'ai retiré, dit-il, des mêmes couches qui contenaient les Aphanapteryx, un certain nombre d'os d'une *Fulica* se rapprochant beaucoup de la *Fulica Newtoni*. Comme les os d'Aphanapteryx (Diaphorapteryx) ils varient beaucoup de taille, quelques-uns étant égaux, d'autres plus gros que

ceux de la *Fulica Newtoni*, et cela à tel point que j'incline à les reconnaître comme appartenant à des espèces ou, au moins, à des races différentes. J'ai donné le nom de *Fulica Chathamensis* à la plus grande espèce. »

Un peu plus tard, le même auteur a séparé des Fulica, sous le nom de *Palæolimnas Newtoni* (1), l'oiseau des Chatham.

« Les os des membres et le bassin, ajoute M. H.-O. Forbes, correspondent si exactement aux mêmes os chez la *Fulica Newtoni* de Maurice, que je n'ai pu l'en séparer. La tête du type est inconnue. Parmi les débris trouvés aux Chatham, il y a quelques crânes de l'oiseau dont proviennent les os des membres. Ils indiquent une forme de Râle si différente qu'elle doit être séparée du genre *Fulica ;* le point le plus important est la courbure extraordinaire du crâne, les fortes empreintes pour les glandes subnasales et la grande pneumaticité des os frontaux. Les restes d'un oiseau, sinon de même espèce du moins très voisin, ont été découverts par M. A. Hamilton, à la Nouvelle-Zélande, dans une caverne près d'Otago, où il avait trouvé des squelettes complets d'Aptornis et des débris de Notornis, Dinornis, Harpagornis et Stringops. »

J'ai examiné un nombre assez considérable d'ossements de ces Foulques de Chatham, pour me convaincre qu'ils appartiennent à une seule espèce. Les différences de taille que l'on remarque entre eux ne peuvent être attribuées aux sexes, car on constate toute une série de transitions graduées depuis les plus grands jusqu'aux plus petits. J'ajouterai que, bien que cet oiseau se rapproche beaucoup de la *Fulica Newtoni* de Maurice, je ne crois cependant pas qu'il soit identique à cette espèce et je conserverai pour lui le nom de *Palæolimnas Chathamensis* que M. H.-O. Forbes lui avait d'abord donné.

Le crâne, dont j'ai eu deux exemplaires (Pl. XIV, fig. 1 à 3), diffère beaucoup de celui de tous les Rallides connus et ses

(1) *Ibis*, 1893, p. 544.

caractères suffisent pour motiver la distinction générique de *Palæolimnas*. Il est remarquable par sa forme arquée en dessus ; la portion frontale est déclive et celluleuse ; le bord sus-orbitaire est très oblique et il forme, avec celui du côté opposé, une surface inclinée en manière de toit, dont l'arête occupe la ligne médiane de l'espace inter-orbitaire. L'œil devait être placé très au-dessous de la ligne du faîte de la tête, ce qui donnait certainement à celle-ci un aspect très particulier. On n'a jamais trouvé à Maurice de crâne ou de portion de tête osseuse se rapportant à la *Fulica Newtoni*, aussi est-il impossible de savoir si, chez cette espèce, la tête offrait les particularités que je viens de signaler. Nous pouvons cependant supposer que la description donnée par l'abbé Dubois, qui visita ces régions de 1669 à 1672, s'applique à ces oiseaux. Effectivement, dans son énumération des *Oiseaux de rivière* de l'île Bourbon, il parle de « Poulles d'eau qui sont grosses comme des Poulles, elles sont toutes noires et ont une grosse creste blanche sur la teste ».

Comparativement à la taille de l'oiseau des Chatham, l'humérus est très faible (Pl. XIV, fig. 7 à 9), comme chez l'espèce de Maurice et il est probable que l'aile devait être inapte au vol. La fosse sous-trochantérienne est plus grande et surtout plus large que chez les *Fulica* actuelles. Le trochanter interne est plus saillant et la crête pectorale se prolonge davantage.

Le bassin indique, par ses caractères, que l'oiseau nageait avec facilité, mais qu'il était médiocre marcheur (Pl. XIV, fig. 4 à 6). La portion præcotyloïdienne est peu allongée, cependant les fosses iliaques sont plus grandes que chez la *Fulica Newtoni*. L'écusson pelvien est plus étendu et le trou sciatique plus large. Les premières vertèbres sacrées sont dépourvues en dessous de la crête médiane, tandis qu'on en remarque une fort saillante qui occupe les quatre premières vertèbres du bassin de la Foulque de Maurice. Les pattes devaient être plus grandes et plus robustes que chez cette dernière.

Le tarso-métatarsien est très massif (Pl. XV, fig. 8 à 12), il mesure de 0.090 à 0.093 millimètres; chez la *Fulica Newtoni*, cet os varie de 0.078 à 0.085 millimètres, et la diaphyse est notablement plus faible.

Sur tous les os trouvés à Chatham, les coulisses tendineuses indiquent, par leur profondeur, une grande puissance musculaire ; celles du muscle tibial antérieur, de l'adducteur propre du pouce et de l'adducteur du doigt externe sont très marquées.

Le canal dans lequel s'engage l'adducteur du doigt externe est largement ouvert. L'empreinte articulaire du doigt postérieur est peu distincte, et on en peut conclure que le pouce était moins développé que d'ordinaire.

Ces différences de taille et de force se retrouvent et même s'accentuent encore plus pour l'os de la jambe et celui de la cuisse. Les muscles fléchisseurs du pied avaient de larges surfaces d'insertion et la crête tibiale antérieure est très saillante.

Le *Palæolimnas* de Chatham, comme la Foulque de Maurice, doit présenter de très notables ressemblances avec les grandes espèces de l'Amérique du Sud dont le corps est lourd, les pattes fortes et les ailes trop petites pour leur permettre de quitter la terre.

DIMENSIONS DE QUELQUES PARTIES DU SQUELETTE DU PALÆOLIMNAS CHATHAMENSIS.

CRANE.

	m.
Longueur depuis l'occipital jusqu'au bord frontal......	0.041
Largeur du crâne en arrière..........................	0.027
Largeur du frontal en avant des orbites...............	0.014
Largeur du frontal entre les orbites..................	0.018
Largeur du crâne au niveau des fosses temporales	0.023

BASSIN.

Longueur totale......................................	0.110
Longueur de la portion vertébrale.....................	0.100
Largeur en avant......................................	0.021

Largeur au milieu des fosses iliaques	0.016
Largeur en avant de la cavité cotyloïde	0.026
Largeur en arrière de la cavité cotyloïde	0.035
Largeur au niveau des tubérosités iliaques supérieures.	0.030

HUMÉRUS.

Longueur totale	0.090
Largeur de l'extrémité supérieure	0.019
Largeur de l'extrémité inférieure	0.014
Largeur du corps de l'os	0.005

MÉTACARPIEN.

Longueur totale	0.048

FÉMUR.

Longueur totale	0.085
Largeur de l'extrémité supérieure	0.019
Largeur de l'extrémité inférieure	0.018
Largeur du corps de l'os	0.007
Épaisseur du corps de l'os	0.008

TIBIA.

Longueur totale	0.162
Largeur de l'extrémité supérieure	0.020
Largeur de l'extrémité inférieure	0.015
Longueur de la crête péronière	0.025
Largeur du corps de l'os	0.007
Épaisseur du corps de l'os	0.006

TARSO-MÉTATARSIEN.

Longueur totale	0.092
Largeur de l'extrémité supérieure	0.015
Largeur de l'extrémité inférieure	0.015
Largeur du corps de l'os (mesuré au milieu)	0.007
Épaisseur du corps de l'os	0.006

La *Fulica Newtoni* n'était probablement pas confinée dans l'île Maurice ; il est présumable, d'après les récits de l'abbé Dubois, qu'elle vivait aussi à l'île Bourbon et nous avons lieu de croire qu'elle habitait Madagascar, car Georges Muller a trouvé à Antsirabé, avec les restes de nombreux Æpyornis, un tibia presque exactement semblable à celui de la Foulque de Maurice.

Il y a aussi de grandes présomptions pour que les Aphanapteryx aient existé à Madagascar, car un tibia, recueilli par Grevé, à Bélo sur la côte Ouest, ressemble beaucoup à celui de l'*Aphanapteryx Brœckei;* il offre les mêmes caractères anatomiques, mais ses dimensions sont un peu plus grandes ; il mesure, en effet, 0.155 millimètres.

Les Rallides à ailes courtes et impropres au vol deviennent de plus en plus rares et bientôt ils auront disparu. Il est donc particulièrement intéressant de reconstituer leur histoire et de montrer qu'ils étaient autrefois nombreux et variés, aussi bien dans la région Malgache et Mascareigne que dans la région Néo-zélandaise. Cette similitude ne paraît-elle pas indiquer, entre ces deux régions si éloignées aujourd'hui, des communications anciennes, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer?

Au point de vue zoologique, l'étude de ces Rallides aptériens met en évidence certaines affinités avec les Brévipennes, tels que les Æpyornis, les Mullerornis et peut-être même les Casoars. Le type brévipenne, tel qu'il est généralement délimité par les ornithologistes, ne répond pas à un groupe homogène, et les oiseaux qui le composent me semblent avoir des origines différentes. Les Rallides constituent une forme ancienne, on en trouve dans les terrains de l'époque tertiaire et ils ont compté parmi leurs représentants des oiseaux incapables de voler qui se rattachaient incontestablement aux Brévipennes ; dans la Nature actuelle, les Ocydromes en sont les derniers représentants.

EXPLICATION DES FIGURES

Planche XI.

Diaphorapteryx Hawkinsii.

Fig. 1. Tête osseuse et mandibule inférieure, vues de côté, de grandeur naturelle ainsi que les figures suivantes.
Fig. 2. Tête osseuse vue par sa face supérieure.
Fig. 3. Tête osseuse vue par sa face inférieure.
Fig. 4. Crâne vu par sa face occipitale.
Fig. 5. Portion articulaire de la mâchoire inférieure, vue en dessus et du côté droit.
Fig. 6. Même partie vue en dessous.
Fig. 7. Bassin, vu par sa face dorsale.
Fig. 8. Humérus gauche, vu par sa face antérieure.
Fig. 9. Face postérieure du même os.
Fig. 10. Face interne du même os.
Fig. 11. Face externe du même os.
Fig. 12. Extrémité articulaire supérieure du même os.
Fig. 13. Extrémité articulaire inférieure du même os.

Planche XII.

Diaphorapteryx Hawkinsii.

Fig. 1. Bassin vu de côté.
Fig. 2. Face inférieure ou ventrale du même os.
Fig. 3. Fémur droit vu par sa face antérieure.
Fig. 4. Face postérieure du même os.
Fig. 5. Extrémité supérieure, vue en dehors.
Fig. 6. Extrémité inférieure, vue en dehors.
Fig. 7. Extrémité articulaire supérieure, vue en dessus.
Fig. 8. Extrémité articulaire inférieure, vue en dessous.

Planche XIII.

Diaphorapteryx Hawkinsii.

Fig. 1. Tibia et péroné du côté gauche, vus par leur face antérieure.
Fig. 2. Les mêmes os, vus par leur face postérieure.
Fig. 3. Extrémité articulaire supérieure du tibia.
Fig. 4. Extrémité articulaire inférieure du tibia.
Fig. 5. Partie inférieure du tibia, vue en dehors.

Fig. 6. La même, vue en dedans.
Fig. 7. Os tarso-métatarsien, du côté gauche, montrant sa face externe.
Fig. 8. Face antérieure du même os.
Fig. 9. Face postérieure du même os.
Fig. 10. Articulation supérieure du même os.

Planche XIV.

Palæolimnas Chathamensis.

Fig. 1. Crâne vu de profil, de grandeur naturelle, ainsi que les figures suivantes.
Fig. 2. Face postérieure ou occipitale du même.
Fig. 3. Face inférieure de même.
Fig. 4. Bassin, vu de côté.
Fig. 5. Face supérieure ou dorsale du même os.
Fig. 6. Face inférieure ou ventrale du même os.
Fig. 7. Humérus gauche montrant sa face antérieure.
Fig. 8. Face postérieure du même os.
Fig. 9. Face interne du même os.

Planche XV.

Palæolimnas Chathamensis.

Fig. 1. Fémur gauche montrant sa face antérieure.
Fig. 2. Extrémité articulaire inférieure du même os.
Fig. 3. Tibia gauche, montrant sa face antérieure.
Fig. 4. Face postérieure du même os.
Fig. 5. Partie inférieure du même os, vue en dehors.
Fig. 6. La même, vue en dedans.
Fig. 7. Extrémité articulaire inférieure du même os.
Fig. 8. Os tarso-métatarsien gauche, montrant sa face antérieure.
Fig. 9. Face interne du même os.
Fig. 10. Face postérieure du même os.
Fig. 11. Extrémité articulaire supérieure du même os.
Fig. 12. Extrémité articulaire inférieure du même os.

ÉTUDE

SUR

L'ORGANISATION DU NAUTILE

(CARACTÈRES ZOOLOGIQUES, DIMORPHISME SEXUEL, TENTACULES ET SPADICE)

Par A. VAYSSIÈRE

Professeur-adjoint à la Faculté des sciences de Marseille.

Malgré les nombreux travaux dont les Nautiles ont été l'objet depuis la publication, en 1832, de la Monographie de Owen, certaines parties de l'organisation de ces animaux sont encore peu connues.

Les recherches de Valenciennes (1842), de W. Vrolick (1849), de J. von Hoewen (1856), de J. Macdonald (1857), d'Huxley (1859), de W. Keferstein (1865), d'E. Ray-Lankester (1891), etc..., ne font que compléter sur quelques points nos connaissances sur l'anatomie de ces Céphalopodes, mais aucun naturaliste n'a essayé de reprendre en entier l'étude de cet animal, pour en faire une sorte de Monographie plus en rapport avec les progrès de la science.

Ayant eu l'avantage d'avoir à ma disposition un certain nombre de Nautiles, grâce à l'obligeance de MM. Marion et Milne-Edwards, j'ai essayé sur leurs conseils de reprendre dans sa totalité l'étude anatomique de ces Céphalopodes.

Ces Nautiles au nombre de dix n'étaient pas tous de la même espèce ; trois qui m'ont été confiés par M. Marion, appartiennent au *N. macromphalus*. Ils ont été pris vers 1884, le long des côtes de la Nouvelle-Calédonie ; j'ai déjà

utilisé en partie deux de ces Nautiles en 1888 pour dessiner la planche V de mon Atlas d'Anatomie (1).

Un quatrième individu du *N. macromphalus*, provenant des mêmes côtes, m'a été gracieusement remis en 1894 par M. H. Fischer.

Les six autres que je dois à l'obligeance de M. Milne-Edwards sont des *N. pompilius;* ils ont été pris sur les côtes de Java.

Je n'ai pas l'intention dans le présent mémoire d'étudier en détail toute l'organisation de ces Céphalopodes, je me contenterai de faire connaître aujourd'hui le résultat de mes recherches sur la systématique de ces Mollusques, sur leurs mœurs, les caractères de leur coquille, sur le dimorphisme sexuel de ces êtres et enfin sur tout ce qui a trait à la structure des différentes sortes de leurs tentacules, y compris celle du spadice. Les autres parties de cette Monographie sont assez avancées et paraîtront sous peu.

Je vais donner d'abord la liste de tous les mémoires qui à ma connaissance, ont été publiés sur ces Mollusques. Il ne m'a pas été possible de consulter quelques-uns d'entre eux ; je regrette surtout de n'avoir pu prendre connaissance du mémoire de Béla Haller « Beitrage zur Kentniss der Morphologie von Nautilus » qui vient de paraître (1895) ; malheureusement, même en m'adressant à l'auteur, je n'ai pu me le procurer.

1705. Rumphius (G.-E.). — Nautilus major sive crassus in seiner Amboinsche Rariteitkammer. — Amsterdam, 1705, fol., p. 59-62, pl. XVII.

1825. Blainville. — L'article *Nautile* dans le *Dictionnaire des sciences naturelles*, t. XXXIV, p. 285-296.

1832-1833. Owen (R.). — Mémoire sur l'animal du *Nautilus pompilius.* — *Ann. des sc. natur.*, 1re série, t. XXVIII, p. 87-158, pl. I à IV.

1842. Valenciennes. — Nouvelles recherches sur le Nautile flambé. — *Archives du Muséum*, t. II, p. 257-314, pl. VIII à XI.

1843. Reeve Lov. — History and observations on the pearly *Nautilus* involving a new theory to account for the camerated construction

(1) *Atlas d'anatomie comparée des Invertébrés*, 1888-1889, O. Doin, éditeur. Paris.

of the shell by the aid of the siphonic membrane. — *Ann. Magaz. of Natur. History*, t. XI, p. 119-125.
1843. Vrolik (W.). — On the anatomy of the pearly *Nautilus*. — *Ann. Magaz. of Natur. History*, t. XII, p. 173-175.
— Owen (R.). — On the structure and homology of the cephalic tentacles in the pearly *Nautilus*. — *Ann. Magaz. of Natur. History*, t. XII, p. 305-311.
1846. D'Orbigny (Ch.). — Dictionnaire universel d'histoire naturelle. — Article *Nautile*.
1849. Vrolik (W.). — Brief aen den Herr, J. J. Rochussen, gouv. general van Neerdlands Indie over het autleedkundig zamenstel van den *Nautilus pompilius*. — *Tijdsch. voor de wis en natuurk. Wetensch. uitgeg. door de I klasse van het k. Nederl. Inst. von Wet. II.* — Amsterdam, 1849, p. 307-327, pl. II et III.
1850. Gray (J.-E.). — On the animal of *Nautilus*. — *Ann. Mag. of Natur. History*, 2e série, t. VI, p. 268-270.
1856. Van der Hoeven. — Recherches anatomiques sur le *Nautilus pompilius* et particulièrement sur le mâle. — *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, p. 291-314, pl. VII.
— Boogard (J.-A.). — Sur les spermatophores du Nautile. — *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, p. 314-318.
1855-1857. Macdonald (J.-D.). — On the anatomy of *Nautilus umbilicatus* (*macromphalus*) compared with that of *Nautilus pompilius*. — *Philos. trans. roy. Soc. of London*, vol. CXLV, p. 277-288, pl. XIV et XV.
— Idem. — Further observations on the Anatomy and Physiology of *Nautilus*. — *Proc. roy. Soc. of London*, VIII, p. 380-381; and *Ann. Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, t. XIX, p. 397-398.
1858. Guido Sandberger. — Einige Conchyliologische Beobachtungen (Messungen an *Nautilus pompilius*). — *Müller's Archiv. f. Anat. u. Physiol.*, 1858, p. 85-87.
1859. Huxley (Th.-H.). — On some points in the Anatomy of *Nautilus pompilius*. — *Journ. of the Proceed. of the Linn. Soc. of London, Zoology*, vol. III, p. 36-44 avec 2 figures.
— Bennet Geo. — Notes on the Range of some species of *Nautilus*, on the mode of capture and on the use made of them as an article of Food. — *Proceed of the Zool. Soc. of London*, part. XXVII, p. 226-229.
1860. Reeve (L.-A.). — Conchologia Iconica. — Vol. XII, *Monograph of the genus Nautilus*.
1864. Jouan. — Note sur le *Nautilus macromphalus*. — *Mém. de la Soc. des sc. nat. de Cherbourg*, t. X, p. 301.
1865. Keferstein (W.). — *Traité de zoologie et d'anatomie* de Bronn. — *Mollusca*. — *Céphalopodes*, p. 1306-1464, pl. CX-CXV.
1869-1870. Meigen (W.). — Ueber den Hydrostatischen Apparat des *Nautilus pompilius*. — *Archiv für Naturg.*, t. XXXVI, p. 1-34.
— Brühl. — Zootomie aller Thierclassen, pl. LXXXV, fig. 7, ♂; fig. 8, ♀.
1879. Moseley. — Notes by a naturalist on the *Challenger* (1872-1876).
1883. Bourne (A.-G.). — The differences between the males and females of the pearly *Nautilus*. — In *Nature*, p. 580.
— Grobben (Carl). — Morphologie Studien über den Harn und Geschlechtsapparat sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden.
— Ray-Lankester et A. Bourne. — De l'existence d'un organe olfactif

de Spengel et de conduits génitaux pairs chez le Nautile perlé. — *Quarterly Journ. of Microsc. sc.*, n° 90, avril 1883.

1887. Brock. — Sur les Céphalopodes à Amboine. — *Zoologischer Jahresbericht*, p. 593.

1888. Joubin (L.). — Recherches sur la morphologie comparée des glandes salivaires.

1889. Vayssière (A.). — Atlas d'anatomie comparée des Invertébrés, pl. V.

1891. Ray-Lankester (E.). — Encyclopedia Britannica. Article *Mollusca.*

1895. Haller (Béla). — Beiträge zur Kenntniss der Morphologie von *Nautilus.* — *Zoologische Forschungreisen in Australien und dem Malayischen Archipel.*

— J. Graham Kerr. — Mémoire sur divers points de l'anatomie du Nautile (résumé dans le *Zoolog. Anzeiger*, n° 480, p. 289-290).

— Willey (Arth.). — In the home of the *Nautilus.* — *Natural science*, vol. VI, p. 405-414.

Toutes les espèces de Nautiles vivants se rapportent à un seul et même genre, cela ne fait aucun doute pour personne ; mais si l'on est unanimement d'accord sur ce point on l'est peu sur le nombre des espèces. Certains naturalistes admettent l'existence de cinq, six et même sept espèces, d'autres n'en reconnaissent qu'un nombre moindre.

En entreprenant une Monographie anatomique de ce genre, il est de mon devoir de rechercher quel pouvait être le nombre précis des espèces vivantes. Mes observations sur une grande quantité de coquilles provenant de divers Musées de la Région et aussi de collections particulières (1), m'ont amené à conclure que toutes ces coquilles malgré les variations de taille ou de coloration pouvaient toutes être rapportées à trois espèces : *N. pompilius* de Linné, *N. macromphalus* de Sowerby et *N. umbilicatus* de Lister.

Certains ouvrages de Conchyliologie en signalent et en figurent un plus grand nombre.

L. A. Reeve dans son *Conchologia Iconica*, vol. XII, donne la description et les dessins de cinq espèces : *N. pompilius* L. (syn. *N. ambiguus* Sow.) ; *N. scrobiculatus* Solander ; *N. umbilicatus* Lister ; *N. stenomphalus* Sow. ; et *N. macromphalus* Sow.

(1) Musées d'histoire naturelle de Marseille, d'Aix, d'Avignon, et les collections particulières de MM. Ancey, A. Denans, Soliers et Couturier, de Marseille, et H. Nicolas et Reynard-Lespinasse, d'Avignon.

En lisant avec attention les diagnoses et en examinant avec soin les dessins coloriés se rapportant à ces cinq espèces, on ne tarde pas à reconnaître que le *N. stenomphalus* doit devenir un second synonyme du *N. pompilius*, et le *N. scrobiculatus* un synonyme de l'*umbilicatus*.

Tryon dans son *Manual of Conchology*, vol. I (1879), admet quatre espèces vivantes : *N. pompilius* L., *stenomphalus* Sow., *macromphalus* Sow., et *umbilicatus* Lister. Seulement au sujet du *N. stenomphalus* il pense que cette espèce malgré l'existence de son petit ombilic devrait être réunie au *N. pompilius*.

P. Fischer dans son *Manuel de Conchyliologie* (1887), signale l'existence de quatre espèces vivantes sans les désigner mais en se contentant d'indiquer leur habitat (oc. Indien, golfe Persique, mer de Chine et Grand Océan). Il est probable que ce sont les espèces de Tryon que Fischer a voulu mentionner.

Je me suis également adressé à plusieurs conchyliologistes éminents (MM. H. Crosse, Sowerby, D[r] Jousseaume, A. Denans, Soliers....) qui pensent tous comme moi que jusqu'à plus ample information on ne doit admettre l'existence que de trois espèces de Nautiles (*N. pompilius*, *macromphalus* et *umbilicatus*), toutes les autres devant être mises en synonymie.

Aux diagnoses spécifiques établies seulement sur des caractères tirés de la coquille, il convient de joindre ceux du facies de ces Mollusques ainsi que quelques indications sur les variations de formes des dents de leur radula. Aussi je vais décrire rapidement la structure de ces dents chez les deux types de Nautiles que j'ai pu étudier (*N. pompilius* et *macromphalus*) ; je regrette de ne pouvoir en faire de même pour la radula du *N. umbilicatus*, mais il m'a été impossible jusqu'à aujourd'hui de me procurer un seul animal de cette dernière espèce.

Coquille. — Quant à la coquille, elle est trop connue de

tous les naturalistes pour nous étendre beaucoup sur sa description.

Coquille externe, de nature calcaire, multiloculaire, enroulée sur elle-même dans un même plan, à enroulement dorsal, à tours peu nombreux (trois tours environ) plus ou moins cachés, à cloisons simples et à siphon central.

Par l'usure de son épiderme externe assez épais ($0^{mm},2$ à 3) on met à nu une belle nacre blanchâtre offrant souvent une succession de bandes transversales assez larges à reflets rougeâtres ou bleu verdâtre ; ces bandes transversales correspondent, les rougeâtres aux flammules transversales de l'épiderme de la coquille, les bleu verdâtre aux intervalles laissés par les flammules. Cette alternance d'irisation peut facilement se constater en examinant les parois internes de la dernière loge.

Si l'on fait une coupe longitudinale suivant le plan dans lequel se trouve le siphon, de manière à diviser la coquille en deux portions symétriques, on peut étudier la disposition des diverses cloisons simples qui divisent cette coquille en un grand nombre de loges. Le nombre de ces loges est en rapport avec la grosseur de l'individu ; chez l'exemplaire le plus gros que j'avais fait scier j'ai compté trente-sept loges, y compris la dernière dans laquelle est logé tout le corps de l'animal ; chez le plus petit il n'existait que trente loges, et chez les coquilles de taille moyenne leur nombre variait entre trente-deux et trente-cinq.

A partir du moment où l'animal est adulte, c'est-à-dire lorsqu'il devient apte à se reproduire, je ne crois pas qu'il augmente beaucoup le nombre de ses loges ; il est arrivé alors à une taille moyenne assez considérable et le volume de cette dernière loge dans laquelle il est logé, égale presque deux fois celui du reste de la coquille.

L'animal peut grossir encore, mais c'est surtout en agrandissant cette dernière loge en profondeur, ce qui fait qu'il n'a pas besoin de quelque temps d'établir de nouvelles cloisons pour se porter plus en avant. Par contre dans le jeune

âge l'augmentation du volume de la coquille du Nautile se fait très vite, par suite de la rapidité de la croissance de l'animal, celui-ci ayant souvent besoin de se porter en avant pour pouvoir se loger plus à l'aise.

D'après l'ensemble des observations que j'ai faites sur une grande quantité de coquilles, je crois que chez les plus grosses le nombre des loges ne doit pas dépasser quarante.

Le siphon part du fond du sac palléal de l'animal et traverse toutes les cloisons en leur milieu ; en arrière de chaque cloison il est accompagné par un tube calcaire, prolongement postérieur de la cloison elle-même. Les parois de ce prolongement tubulaire d'abord très résistantes, diminuent rapidement d'épaisseur, ce qui les rend très fragiles ; aussi dans une coupe longitudinale et médiane de la coquille, il n'y a généralement que la première moitié du tube calcaire qui soit conservée. En arrière de la cloison de la première loge ou *loge initiale*, le tube calcaire est fermé et son extrémité cæcale va s'appuyer contre la paroi latérale externe de cette loge.

J'ai dessiné (fig. 10) à un grossissement de six fois en diamètre, une coupe longitudinale presque médiane du nucleus d'une coquille pour montrer la première loge ainsi que le commencement *o* du tube siphonal.

Radula. — La radula est constituée chez tous ces Céphalopodes par une lame cornée-chitineuse sur laquelle sont insérées de nombreuses dents, de formes différentes, disposées en rangées transversales ; l'ensemble de la radula (fig. 11), forme un ruban quatre fois plus long que large. Le tiers antérieur du ruban est étalé sur le mamelon radulaire, le reste, replié sur lui-même longitudinalement, est enfoui d'avant en arrière et de haut en bas au milieu de la masse musculaire du mamelon.

La coloration de la radula est d'un jaune légèrement brunâtre, teinte due surtout à la couleur jaune brun foncé des dents.

Le nombre des rangées transversales de dents pour les radulas de plusieurs de mes Nautiles adultes (*N. pompilius* et *macromphalus*) variait de 46 à 50.

La formule dentaire chez ces deux espèces était 1,1,1,1,2,1,2,1,1,1,1, formule assez longue, ce qui tient à la forme particulière de ces dents. Si l'on part de l'un des bords on a d'abord une dent surbaissée, sorte de bâtonnet un peu recourbé vers le fond de la bouche ; puis une forte dent crochue avec pointe tournée en arrière, suivie d'un second bâtonnet plus fort et deux fois plus long que le précédent et recourbé comme lui ; vient ensuite une seconde dent crochue à peu près de même grosseur que la première, avec son crochet toujours dirigé dans le même sens. Au centre de la radula cinq petites dents triangulaires dont les sommets en pointe sont aussi tournés vers le fond de la cavité buccale ; pour compléter la rangée, viennent à la suite les quatre dents faisant pendant aux quatre que j'ai mentionnées séparément.

Certains naturalistes (Keferstein,P.Fischer,...)ne considèrent pas comme dents celles en forme de bâtonnets, ce sont pour eux des plaques accessoires qui dépendent des dents crochues près desquelles elles se trouvent ; la formule dentaire doit être écrite d'après eux 2,2,1,2,2. Comme on le voit il n'est pas fait mention de ces plaques, dont il serait, me semble-t-il, nécessaire de signaler l'existence même si l'on ne leur reconnaît pas la signification de dents.

Pour ma part des observations plusieurs fois répétées sur un grand nombre de rangées de quatre radulas, m'amènent à considérer ces plaques accessoires comme de véritables dents, ayant beaucoup d'analogie de forme avec les deuxièmes petites dents latérales de la portion centrale. Ces plaques ont en effet, en dehors de leur base d'insertion qui affecte la forme d'un rectangle allongé transversalement et légèrement incurvé, une arête ou prolongement lamelleux qui se recourbe vers le fond de la bouche. Pour bien voir cette structure des bâtonnets il faut observer en place, avec

un très faible grossissement microscopique, les dents d'une ou deux rangées de la radula, rangées détachées de l'ensemble de l'organe ; dans ces conditions ces organes sont placés dans leur position normale tout en étant suffisamment éclairés.

Les dents de la radula offrent chez ces deux espèces de Nautiles assez de ressemblance ; mes premières observations ne m'avaient montré de prime abord aucune différence sensible entre elles, il m'a fallu y revenir plusieurs fois, prendre surtout des rangées vers le milieu des radulas de mes deux espèces et les observer avec le plus grand soin pour arriver à bien me rendre compte des quelques différences spécifiques qu'elles présentent.

Chez le *N. macromphalus* les dents prises dans leur ensemble sont plus massives, plus grosses, leur partie crochue moins allongée que dans les dents du *N. pompilius*. Pour bien mettre en relief leurs caractères chez ces deux espèces je vais décrire ces pièces les unes après les autres en partant du bord externe d'une rangée.

Premier bâtonnet. — Chez le *macromphalus* (fig. 12, *b'*) ce bâtonnet est assez large mais pas très long ; son extrémité interne un peu élevée est arrondie, une arête assez marquée du côté externe vient se terminer du côté interne en formant une sorte de lame crochue dirigée vers le fond de la bouche.

Chez le *pompilius* (fig. 13, *b'*) cette dent est plus allongée et plus étroite (environ trois fois plus longue que large), son arête dorsale peu prononcée et son extrémité interne se recourbe moins en forme de crochet.

Deuxième bâtonnet. — Celui-ci est beaucoup plus long que le précédent sans être pour cela sensiblement plus large. Un examen des dessins de ces deux pièces (*b*, fig. 12 et 13) montrera mieux qu'une description les petites différences qui existent entre elles.

Premier et deuxième crochets. – Les dents crochues (*c*, *c*, *c'*, *c'*) sont celles qui offrent le plus de ressemblance

chez les deux espèces de Nautiles; chez le *pompilius* elles sont proportionnellement un peu plus longues et un peu plus grêles. Ces dents sont très arrondies sur toute l'étendue de la face convexe ou bord dorso-interne, mais leur face concave est limitée des deux côtés sur toute sa longueur, par une arête prononcée et assez tranchante séparant la concavité de la convexité de ces dents.

Dents latérales. — Les dents latérales externes (fig. 12 et 13, *l'*, *l'*) n'offrent presque aucune différence chez les deux espèces sauf que celle du *macromphalus* aurait sa base d'insertion plus massive. Les dents latérales internes (*l*, *l*) sont plus dissemblables entre elles; celle du *macromphalus* a son crochet plus large et moins long que celui de la même dent chez le *pompilius*.

Dents médianes. — De toutes les pièces de la radula ce sont celles-ci qui présentent le moins de similitude; tandis que chez le *pompilius* la dent médiane (fig. 13, *m*) a une base peu élargie et une portion crochue mince et très allongée, chez le *macromphalus* cette même dent (fig. 12, *m*) a une base large avec un crochet massif et moitié moins long.

Keferstein dans sa description de la radula du *N. pompilius* a commis une petite erreur; il a vu, dit-il, à la base de la dent médiane deux denticules ou cuspides latéraux très petits qui rendent tricuspide cette dent. Cette disposition est représentée dans son dessin d'une rangée de dents, dessin que l'on trouve reproduit dans un grand nombre d'ouvrages de Malacologie. Toutes mes observations chez les deux espèces de Nautiles m'ont toujours montré une absence complète de petits denticules latéraux; il est probable que Keferstein aura pris comme tels les prolongements latéraux angulaires de la base d'insertion de ces dents.

Avec les quelques caractères zoologiques que je viens de donner et que je compléterai un peu plus loin, je vais établir les diagnoses spécifiques des trois espèces de Nautiles vivants.

Nautilus pompilius, Linné (*Systema Naturæ*, p. 1161).
L. A. Reeve (*Conchol. Iconica*, vol. XII, pl. I et II).

Synonymes : *N. ambiguus*, Sowerby (*Thesaur. Concholog.*, vol. I, pl. 97).
N. stenomphalus, Sowerby (*Thesaur. Conchol.*, vol. I, pl. 79, fig. 3).
L. A. Reeve (*Conchol. Iconica*, vol. XII, pl. V).
N. minimus, Sowerby.

« Coquille suborbiculaire, lisse avec stries d'accroissement distinctes, imperforée à l'âge adulte, souvent légèrement ombiliquée dans le jeune âge, ce léger ombilic pouvant quelquefois persister plus tard (*N. stenomphalus*). Coloration blanche faiblement teintée de jaune paille, avec bandes sinueuses transversales d'un rouge châtaigne, d'ordinaire distinctes les unes des autres et séparées par des bandes blanchâtres dues à la coloration générale du test. »

« Animal présentant un capuchon d'une coloration rouge brun foncé, couvert de petits tubercules et de rugosités accentuées. Radula ayant pour formule 1,1,1,1,2,1,2,1,1,1,1; dents radulaires massives, avec leur partie crochue large et relativement courte. »

Habitat : Iles Viti ou Fiji, Nouvelles-Hébrides, Nouvelle-Bretagne et archipel des Philippines.

Nautilus macromphalus, Sowerby (*Thesaur. Conchol.*, vol. I).
L. A. Reeve (*Conch. Iconica*, vol. XII, pl. VI).

« Coquille suborbiculaire, lisse, avec stries d'accroissement peu accentuées; ombilic de petite taille assez profond, à l'intérieur duquel on distingue les deux premiers tours de la coquille; les bords de l'ombilic sont toujours très arrondis. — Coloration blanche, légèrement teintée de jaune paille, avec des bandes sinueuses transversales d'un rouge châtaigne, plus nombreuses et surtout plus larges que celles du *N. pompilius*, par suite leurs parties médianes sont presque toujours soudées entre elles, ne laissant des intervalles blanchâtres que sur leurs parties latérales. »

« Animal muni d'un capuchon d'une coloration rouge brun assez claire, à surface rugueuse mais sans tuber-

cules. Radula ayant pour formule 1,1,1,1,2,1,2,1,1,1,1 ; dents assez grêles avec leur partie crochue allongée. »

Habitat : Nouvelle-Calédonie et Nouvelles-Hébrides.

Nautilus umbilicatus, Lister (*Conch.* pl. 552, fig. 4).
L. A. Reeve (*Conch. Iconica*, vol. XII, pl. IV).

SYNONYMES : *N. scrobiculatus*, Solander (*Ms. Portland Cat.*, n° 3653).
L.-A. Reeve (*Conch. Iconica*, vol. XII, pl. III).
N. crassus-umbilicatus, Chemnitz.

« Coquille suborbiculaire, ventrue, légèrement carénée et à faces latérales un peu aplaties, lisse mais avec stries d'accroissement flexueuses, très distinctes sur les côtés; stries longitudinales assez marquées sur toute la longueur du dos; de chaque côté un ombilic très large, profond et à bords anguleux. — Coloration blanc jaunâtre crémeux avec nombreuses et étroites bandes transversales, sinueuses, d'un rouge ferrugineux; ces bandes sont plus ou moins soudées en leur milieu, ainsi qu'à leurs points d'origine à l'intérieur des deux ombilics. »

« Animal? »

Habitat : Iles Salomon, Nouvelle-Irlande.

Il est très probable que chez les trois espèces les bandes transversales de la coquille sont toujours d'une couleur rouge châtaigne et qu'elles prennent la teinte rouge ferrugineux plus ou moins pâle, sous l'action de la lumière qui les décolore peu à peu. Chez toutes les coquilles que j'ai eues dans l'alcool avec leur animal, la couleur des bandes rappelait bien celle de la peau extérieure, un peu pâlie, des châtaignes ; tandis que presque toujours les coquilles vides avaient leurs bandes transversales variant du rouge ferrugineux au jaune d'or.

D'après les récentes observations de A. Willey, faites en février 1895 sur les côtes de la Nouvelle-Bretagne, près de Ralum, les plus petites coquilles (de 15 à 20 millimètres de

diamètre) du *N. pompilius* qu'il ait pêchées avec leur habitant, étaient d'une coloration tout à fait blanche et possédaient de chaque côté un petit ombilic. Les petites coquilles de *pompilius* que l'on trouve dans les musées et collections particulières offrent le plus souvent ce dernier caractère, mais on remarque que les bords de l'ouverture tendent à recouvrir ces deux orifices, même chez les échantillons les plus jeunes (de 35 à 40 millimètres de diamètre); quant à l'existence des bandes transversales colorées on la constate toujours chez ces dernières coquilles.

AIRE GÉOGRAPHIQUE. — MŒURS.

L'aire géographique des Nautiles est assez étendue, tout en se trouvant confinée sur un seul côté de notre globe ; la majeure partie des individus apportés en Europe provient nent des côtes des îles de la Sonde ou des archipels situés au nord ou au nord-est de l'Australie. Ainsi voici les localités que nous avons pu relever dans les divers travaux publiés sur ces Céphalopodes :

L'individu étudié par Owen a été pris à l'île d'Erromanga, appartenant au groupe des Nouvelles-Hébrides.

D'après d'Orbigny le *N. pompilius* est des îles Nicobar dont les habitants fument et boucanent sa chair ; et l'*umbilicatus* de la mer des Grandes Indes.

Celui que Valenciennes a étudié venait des côtes de la Nouvelle-Guinée. Les Nautiles (*N. pompilius*) de Van der Hœven avaient été pris sur les côtes des Indes Néerlandaises, ainsi que celui que W. Vrolik a eu entre les mains.

L. A. Reeve donne pour habitat : au *pompilius*, les Nouvelles-Hébrides et les îles Fidji ; au *scrobiculatus*, la Nouvelle-Irlande ; à l'*umbilicatus*, la Nouvelle-Irlande et les îles Salomon; au *stenomphalus*, la Nouvelle-Bretagne; et au *macromphalus*, la Nouvelle-Calédonie.

Pendant le voyage du *Challenger* on a pris le 24 juillet 1874 un *N. pompilius* à 320 brasses de profondeur, près

d'un banc de corail de l'île Matuku (archipel des Fidji).

Tryon indique pour les quatre espèces qu'il admet (*N. pompilius*, *stenomphalus*, *macromphalus* et *umbilicatus*) les mêmes localités que celles indiquées par Reeve.

Enfin c'est sur les côtes de la Nouvelle-Bretagne, dans la baie Blanche, près de Ralum, que A. Willey se trouve en ce moment pour étudier le développement du *N. pompilius* qu'il prend par 70 pieds de profondeur.

Avec ce relevé des provenances de la plupart des Nautiles sur la capture desquels on a quelques données certaines, on constate que tous ont été pris dans les parages qui s'étendent en longitude du 100° ouest au 180°, et en latitude de 10° au-dessus de l'Equateur au 25° au-dessous. Ils habitent donc au milieu des nombreuses îles comprises d'une part entre l'archipel de la Sonde, le nord et le nord-est de l'Australie, et d'autre part la partie inférieure de l'archipel des Philippines.

Paul Fischer dans son Manuel de Conchyliologie (1887) a aussi indiqué comme patrie de ces Mollusques l'océan Indien et le golfe Persique, mais je n'ai pas connaissance des sources auxquelles ce naturaliste s'est adressé, sources qui me paraissent douteuses surtout en ce qui concerne la capture de Nautiles dans le golfe Persique.

Quant à établir d'une manière précise l'aire géographique de chacune des trois espèces, la chose me paraît assez difficile ; ainsi le Dr Bennet en parlant de la capture des Nautiles vivants dit : « Les indigènes des Nouvelles-Hébrides plongent pour prendre le *N. macromphalus* et le prennent aussi dans des pièges à poissons amorcés par un oursin ; au contraire les Fidjiens capturent le *N. pompilius* avec un morceau de homard bouilli pour appât. »

A côté de cette indication nous lisons dans Reeve que le *N. pompilius* a pour patrie les Nouvelles-Hébrides et les îles Fidji, et le *N. macromphalus*, la Nouvelle-Calédonie. C'est également aux Fidji qu'a été pris le *pompilius* capturé par le *Challenger*.

On peut admettre dans ces conditions que ces deux espèces peuvent vivre côte à côte, tout en étant plus spécialement cantonnées l'une, le *pompilius*, aux Fidji et à la Nouvelle-Bretagne, l'autre, le *macromphalus*, à la Nouvelle-Calédonie.

Quant au *N. umbilicatus* qui est beaucoup plus rare que les deux autres espèces, tous les auteurs sont d'accord pour lui assigner les îles Salomon comme patrie.

Ces différences dans l'attribution de l'aire géographique de ces Céphalopodes ne doivent pas nous étonner, si nous nous reportons au peu de connaissance du genre de vie du Nautile. Cet animal n'est pas précisément côtier et si l'on le trouve en très grande abondance sur certaines plages des Moluques et îles voisines, ce ne sont que des coquilles vides entraînées par les courants.

Le Nautile vivrait à une profondeur minimum d'une vingtaine de mètres et il pourrait descendre, si l'on s'en rapporte à la capture faite par le *Challenger*, dans des fonds de 300 à 500 mètres. Il est donc très probable, puisque les indigènes des Nouvelles-Hébrides le prennent en plongeant, ou avec des pièges à poissons, que c'est entre 20 et 40 mètres de profondeur que ces mollusques doivent se rencontrer normalement, tout en ayant la faculté de descendre à une plus grande profondeur.

D'après les résidus de nourriture que j'ai observés dans l'estomac de plusieurs d'entre eux, je pense que ces mollusques doivent vivre dans des fonds herbeux, fonds qui n'existent guère au delà de 80 à 100 mètres, circonstance qui me semble encore militer en faveur d'un habitat ordinaire peu profond.

On ne connaît à peu près rien des mœurs de ce mollusque, car jusqu'à présent il n'a été observé vivant que par deux naturalistes : Rumphius en 1705 et Moseley en 1874. — D'après les observations publiées par ce dernier naturaliste dans ses *Notes by a naturalist on the « Challenger »*, p. 296-300, on a pu constater la véracité d'une partie des

descriptions de Rumphius, surtout en ce qui concerne le mode de locomotion de ces animaux. Quant à leur genre de vie proprement dite, on ne peut encore rien dire, il faudrait en observer plusieurs individus, de sexes différents, réunis dans un grand bassin pour se rendre compte des moyens qu'ils emploient pour la capture de leur proie, de leur mode d'accouplement et de leur manière d'agir en toutes circonstances.

Rumphius dans sa relation dit que les Nautiles peuvent aller en troupe, flottants à la surface de la mer. L'individu pris par Bennet avait été également capturé nageant à la surface de l'eau ; tandis que Moseley pense que la chose ne peut guère être possible, ces mollusques vivant d'après lui au moins à 100 brasses de profondeur. Toutefois Moseley dans ses observations faites sur l'animal qu'il a gardé vivant quelques jours, dit : « Cet animal conservé vivant nageait en arrière (la coquille en avant) comme les Céphalopodes. Il flottait à la surface avec une petite portion du sommet de sa coquille effleurant l'eau comme Rumphius l'a vu. »

Je crois que cet animal peut se rapprocher davantage de la surface de la mer, du moment que les indigènes des Nouvelles-Hébrides peuvent le capturer en plongeant dans l'eau comme le dit le Dr Bennet ; il est problable que grâce au cloisonnement de sa coquille il peut descendre à une profondeur variable pourvu que le changement de pression ne soit pas trop brusque, car, comme le fait observer Moseley, une expansion des gaz internes produite par une diminution brusque de pression peut amener alors le flottement et empêcher l'animal de redescendre dans l'eau. C'est peut-être bien à cette cause accidentelle que l'on doit d'avoir constaté la présence de quelques individus flottants à la surface de la mer.

La nourriture des Nautiles doit être assez variée comme on peut le constater par l'examen des substances trouvées dans l'intérieur de leur estomac (1); ce sont des poissons,

(1) Débris trouvés dans le tube digestif de plusieurs *N. macromphalus*

des Crustacés et des Mollusques qui en forment la base. Ils me paraissent devoir ingurgiter aussi des débris d'algues au milieu desquels ils trouvent encore une nourriture assez abondante, constituée par des Invertébrés de petite taille (Entomostracés, Annélides, Hydraires, Bryozoaires...). Dans l'estomac, ainsi que dans le sac branchial et entre les tentacules des différents individus que j'ai disséqués, j'ai toujours trouvé un amas de substances végétales; ces débris qui n'appartiennent pas à des algues, ni à d'autres plantes marines, me paraissent provenir des parois des paniers à Homards dans lesquels ces Nautiles ont été pris, paniers qu'ils auraient taché de briser avec leur bec pour s'échapper.

FACIES DU NAUTILE.

Lorsque l'animal du Nautile est complètement retiré dans sa coquille, on ne voit alors qu'une surface convexe, charnue, fermant l'orifice de celle-ci ; cette surface est la partie du corps à laquelle Owen a donné le nom de capuchon. Cette région, très bombée en son milieu, inclinée sur son pourtour, présente une dépression longitudinale médiane qui la divise en deux parties latérales symétriques; le capuchon est très résistant, aussi constitue-t-il une sorte d'opercule qui doit défendre efficacement l'ouverture de la coquille et protéger ainsi tout le corps de l'animal.

Dans certains de mes individus les contours du capuchon s'appliquaient exactement contre les parois du dernier tour de la coquille, chez d'autres ils laissaient un vide plus ou moins considérable entre eux et la coquille ; ces différences tenaient à l'état de contraction des tissus de cette région.

disséqués en 1887 : — Spicules d'alcyonnaire; débris de spicules et de test d'oursin ; fragments de coquilles de bivalves; nombreux foraminifères; des écailles de poissons; fragments de carapace de crustacés ; nombreux poils barbelés ou non, crochus, d'une coloration jaune (soies? d'annélides); nombreuses lames jaunâtres en forme d'écailles de fruits de Conifères, ce sont ces derniers débris, qui sont très abondants, que je considère comme provenant des parois des paniers.

La couleur de cette portion des téguments chez mes divers spécimens variait du brun châtaigne au brun vineux; cette dernière teinte était surtout celle du capuchon de mes *N. pompilius.* A l'état frais, d'après Bennet, le capuchon est d'un rouge foncé tirant sur le brun et entremêlé de blanc, le manteau et le reste du corps offrent une légère teinte bleuâtre. L'individu capturé par le *Challenger* avait été représenté à l'état frais avec ses couleurs, malheureusement ce dessin ayant été égaré et Moseley dans les quelques pages qu'il consacre à cette capture, ne donnant aucun renseignement sur la coloration des diverses parties du corps de ce Nautile, on n'a encore aucune indication certaine sur ce sujet.

Le capuchon a la forme d'un triangle isocèle à angles arrondis dont la base offre en son milieu une profonde échancrure nécessitée par le passage de la portion dorsale enroulée de la coquille, ou comme s'exprime Owen, la convexité involute de la coquille. L'angle du sommet laisse souvent voir par une légère échancrure les extrémités de quelques cirres tentaculaires.

Extrayons l'animal de sa coquille, sans briser celle-ci, ce qui se fait assez facilement vu le peu d'adhérence qui existe ; on se contente de passer entre les téguments et les parois de la coquille, le dos d'un scalpel ou une lame arrondie d'un couteau en forçant un peu sur les côtés aux points d'insertion des muscles rétracteurs.

Sorti de la coquille le Nautile (fig. 1, 2 et 7) forme une masse oblongue, légèrement comprimée sur les côtés, conique antérieurement, convexe arrondie postérieurement. La consistance de ses téguments varie avec les points considérés ; ceux-ci sont très résistants dans la portion conique, mous dans la partie postérieure ; aussi on peut adopter la division en deux indiquée par Owen, la région antérieure du corps composée de muscles et ligaments, comprenant les organes des sens, les tentacules....; la partie postérieure formant un sac dans lequel sont logés tous les viscères. C'est vers

le milieu de cette dernière région que se trouve le tube siphonal qui pénétrant par l'orifice du siphon calcaire se continue d'une cloison à l'autre jusqu'au point de début ou *loge initiale* de la coquille.

Le manteau ou parois du sac viscéral ne s'arrête pas chez les Nautiles au niveau du sommet de l'entonnoir comme cela a lieu chez les Céphalopodes vivants (Octopodes et Décapodes), il se prolonge en avant, recouvrant l'entonnoir et les tentacules ; ses bords qui suivent les contours de l'orifice de la coquille, viennent s'appliquer contre le pourtour du capuchon, ne laissant à découvert que cette partie du corps.

Le capuchon (*C*, fig. 7) doit être considéré comme représentant la face dorsale de l'animal, la face ventrale se trouve en conséquence du côté de l'entonnoir *E;* j'appellerai faces latérales, celles sur le milieu desquelles sont situés les yeux ; enfin toute la région postérieure constitue le sac viscéral.

Pour bien mettre en relief ces diverses parties j'ai représenté moitié grandeur naturelle, figure 7, un des mollusques sorti de sa coquille et vu par sa face latéro-dorsale droite. Le manteau *MM* est un peu retiré en arrière pour laisser à découvert le sommet de l'entonnoir et une partie des tentacules externes *t't*.

Sur les côtés du manteau on observe deux empreintes *m*, en forme de croissant, ce sont les impressions des muscles du corps qui adhèrent à la coquille et retiennent l'animal dans la dernière loge; deux empreintes de la même forme se retrouvent contre les parois internes de la coquille dans le fond de sa dernière loge.

Sur le milieu de la face ventrale du manteau on remarque chez les femelles un fort renflement ovoïde dû à la présence en ce point des glandes nidamentaires, *gn*.

Du côté de la face dorsale le bord du manteau décrit une courbe très arrondie formant une sorte de languette *l* mobile qui s'avance dans l'intérieur de la concavité de la

région postéro-inférieure du capuchon ; cette languette est désignée par Keferstein sous le nom de lambeau dorsal. En dessus et en avant de ce lambeau se trouve une seconde languette plus épaisse, peu mobile, dont les bords suivent mieux que la précédente les contours de la concavité du capuchon ; cette deuxième languette, que l'on aperçoit un peu dans la figure 7, semble être le produit de la réunion des prolongements latéraux ou piliers de l'entonnoir.

Ce dernier organe ne forme pas chez les Nautiles un tube conique, déprimé et à parois continues comme cela s'observe chez tous les Céphalopodes Dibranchiaux ; les parties latéro-ventrales de l'entonnoir sont ici libres, constituant deux lambeaux charnus, *valves* de Valenciennes, chevauchant l'un sur l'autre, disposition qui n'est que la persistance de l'état de cet organe pendant la période embryonnaire chez tous les Céphalopodes actuels. C'est tantôt le lambeau de droite qui recouvre celui de gauche (disposition signalée par Owen et Valenciennes), tantôt celui de gauche qui est au-dessus de celui de droite ; ces variations n'ont aucune importance et tiennent au plus ou moins de rapidité avec laquelle l'animal rabat l'une ou l'autre des valves de son entonnoir.

A l'intérieur et vers le sommet de l'entonnoir on observe, adhérant aux parois dorsales, une valvule qui est ici beaucoup plus développée et plus mobile que celle que l'on constate à l'intérieur de l'entonnoir des Céphalopodes Dibranchiaux Décapodes qui en sont pourvus, tels que les *Cranchia*, *Onychoteuthis*, *Ommatostrephes*, *Loligo*, *Sepia*, *Spirula*.

L'entonnoir est logé dans la rainure profonde que laissent sur le milieu de la face ventrale les tentacules externes ; son sommet arrive presque au niveau des sommets des tentacules voisins.

Je ne décriai pas ici la disposition et le nombre des tentacules qui avec le capuchon entourent l'orifice buccal ; je m'occuperai de ces différents organes un peu plus loin,

au double point de vue de leur facies et de leur structure interne.

DIMORPHISME SEXUEL.

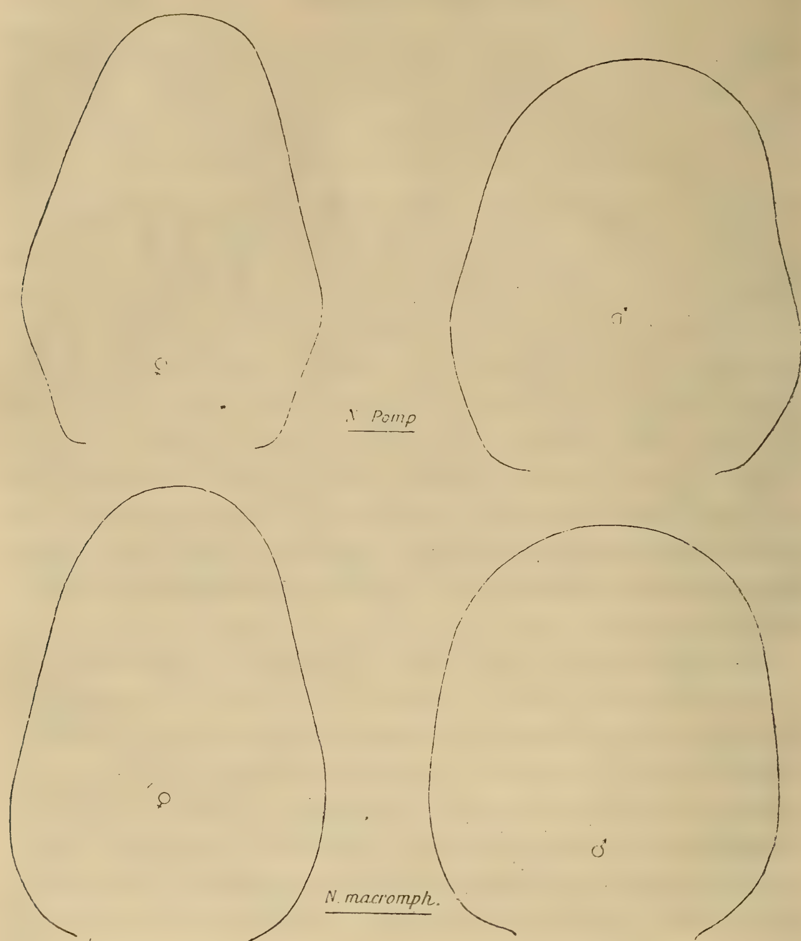
Jusqu'à présent j'ai décrit *grosso modo* l'aspect général que présentait la coquille et l'animal du Nautile, sans me préoccuper du sexe de l'individu; examinons maintenant avec plus d'attention, d'abord un assez grand nombre de coquilles, à peu près de même grandeur et appartenant à la même espèce, comparons-les entre elles, nous ne tardons pas à être frappés par les variations de forme que présente l'ouverture et sans peine nous arrivons à former deux groupes, l'un constitué par les coquilles à ouverture allongée, l'autre par celles à orifice arrondi. En recherchant le motif qui peut amener ces variations constantes dans la forme de l'orifice, on constate si l'on possède un certain nombre d'animaux munis de leur coquille, que tous les individus mâles ont l'ouverture de celle-ci arrondie, tandis que celle des coquilles des femelles est comprimée latéralement.

Pour bien voir ces variations de forme de l'ouverture, il est nécessaire de placer le grand diamètre de la coquille dans un plan vertical, en tournant en face de soi l'orifice, le bord externe de celui-ci se trouvant situé en haut.

Entre ces deux formes de l'ouverture, il existe quelques dispositions intermédiaires qui d'ordinaire se rapprochent du type arrondi et se rapportent par conséquent à des individus mâles jeunes dont l'organe copulateur n'est pas ou est très peu développé.

Le dernier tour de la coquille de ces Céphalopodes se trouve par suite être plus renflé chez les mâles, tandis que chez les femelles il est plus surbaissé avec une légère tendance à se caréner; à ce caractère il faut ajouter l'existence d'une ondulation plus marquée du bord marginal chez les femelles.

Dans les croquis que je donne ci-dessous du contour de l'orifice de la coquille chez les deux sexes des deux espèces



Tracés des orifices des coquilles des *Nautilus pompilius* et *macromphalus* mâles et femelles, 1/2 grandeur naturelle.

(*N. pompilius* et *macromphalus*) l'on voit nettement la différence qui existe dans la forme de l'ouverture quelle que soit l'espèce que l'on considère, car j'ajouterai que les quelques

coquilles de *N. umbilicatus* que j'ai pu examiner me paraissent offrir aussi les mêmes variations sexuelles. Ces croquis ont été faits moitié grandeur naturelle pour pouvoir être mis tous les quatre sur la même page.

Ces variations dans la forme du dernier tour de la coquille chez une même espèce de Céphalopode avaient depuis longtemps attiré l'attention de plusieurs naturalistes et particulièrement des paléontologistes. D'Orbigny, en poursuivant ses recherches sur les Ammonites, avait émis l'idée en 1841 que les variations de grosseur de la coquille de ces Mollusques, variations observées chez la même espèce et parmi des individus de même diamètre, pourraient être dues à des différences de sexe ; pour lui c'étaient les femelles qui devaient posséder la coquille la plus renflée.

Divers naturalistes adoptèrent cette opinion, parmi ceux-ci je citerai plus spécialement P. Reynès qui pour quelques espèces a mis en relief ces diversités de forme dans son important ouvrage iconographique « *Monographie des Ammonites*... » et M. Douvillé.

M. Munier-Chalmas, tout en acceptant en principe l'idée du dimorphisme sexuel des Ammonites, n'adopte pas complètement la manière de voir de d'Orbigny. Aux différences de grosseur, Munier-Chalmas ajoute la présence d'apophyses jugales chez les mâles, apophyses qui font complètement défaut chez les femelles ; se basant sur ces caractères, il fait ressortir, dans un travail paru en décembre 1892 dans les Comptes rendus des séances de la Société géologique de France, « *sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonites* », que certains groupes d'Ammonites peuvent être considérés comme les mâles d'autres groupes qui seraient les femelles; ainsi les *Æcotraustes* seraient les mâles des *Oppelia*, les *Normannites* des *Cadomites*....

Il est fort probable que des recherches poursuivies dans ce sens parmi les Nautilidés fossiles conduiraient au même résultat.

Comme nous venons de le constater chez les Nautiles vi-

vants, contrairement à l'opinion émise par d'Orbigny et plus ou moins adoptée par ses successeurs, ce sont les mâles qui ont le dernier tour de leur coquille le plus renflé et non les femelles; cette disposition est liée, comme nous le verrons plus loin, à l'existence de l'organe copulateur ou *spadice* qui peut atteindre une grosseur relative considérable, ce qui nécessite un élargissement du dernier tour. Chez les jeunes individus mâles qui ne possèdent pas encore de spadice ou qui en ont un fort peu développé, la coquille n'offre en effet presque pas de différence avec celle des femelles.

Si l'on passe de la coquille à l'aspect extérieur de l'animal, on remarque qu'il existe aussi dans la forme du capuchon des variations correspondant avec celles de la coquille. Il faut toutefois faire abstraction des effets produits sur les tissus par les liquides conservateurs et surtout de l'état d'extension dans lequel se trouvait le mollusque au moment où il a été plongé dans ces liquides. En effet si l'animal s'est fortement contracté lorsqu'il a été mis dans l'alcool, son capuchon, au lieu de conserver sa forme normale régulière, est plus ou moins contourné sur lui-même; il est alors assez difficile de se rendre compte des différences sexuelles que cette partie du corps peut présenter.

Chez le mâle le capuchon est plus large, et à longueur égale, comme le dit fort justement Van der Hoeven, il a près de 2 centimètres de plus de largeur que celui des femelles; de cette disposition il s'ensuit que les bords latéraux du capuchon cachent presque totalement les yeux et les tentacules chez les mâles (fig. 2), tandis que chez les femelles (fig. 1), le capuchon étant moins étendu transversalement, les yeux sont à découvert ainsi que la ou les deux premières paires de tentacules. Chez ces dernières les bords du capuchon sont en outre plus sinueux et plus rentrants au niveau des yeux.

Quant au manteau qui serait, au dire de Van der Hoeven, plus court chez le mâle et qui laisserait presque à découvert les yeux et le sommet des tentacules externes, tandis que

chez la femelle il remonterait plus haut, il ne m'a jamais présenté ces différences. Si le manteau chez quelques-uns d'entre eux enveloppait moins la région pédieuse, cela m'a paru tenir exclusivement au mauvais état de la masse viscérale qui, détachée en partie du reste du corps, pesait sur le fond du sac et retirait ainsi l'ensemble du revêtement palléal.

Par suite de l'existence de ces caractères externes de la coquille et du capuchon du Nautile, on peut sans avoir besoin d'extraire l'animal de sa coquille reconnaître le sexe de l'individu. Il est fort possible que la coloration du capuchon, ainsi que celle du reste du corps, offre également quelque différence suivant le sexe, aussi est-il bien regrettable que l'on n'ait pu jusqu'à aujourd'hui avoir aucune donnée sur ce point. M. A. Willey, en ce moment près des côtes de la Nouvelle-Guinée, à Ralum, dans l'île de la Nouvelle-Bretagne, va pouvoir bientôt combler cette lacune et bien d'autres encore qu'un travail fait avec des matériaux conservés dans l'alcool depuis longtemps doit inévitablement laisser. Le grand nombre d'individus gros et petits, de différents sexes, que ce naturaliste a pu recueillir dès les premiers jours de son arrivée en ce point va lui permettre de remplir le but qu'il s'est proposé, c'est-à-dire d'étudier avec soin les mœurs et le développement de ces Céphalopodes.

TENTACULES.

Le nombre et la disposition des tentacules varient suivant le sexe du Nautile que l'on examine ; ce sont les femelles qui ont le nombre le plus considérable de ces organes, aussi est-ce chez celles-ci que je vais d'abord les étudier.

En allant de l'extérieur vers l'intérieur on trouve les *tentacules externes* parmi lesquels il faut comprendre le capuchon qui représente une paire de tentacules modifiés ; en dedans de ceux-ci, placés tout à fait latéralement de chaque côté du

corps, se trouvent les *tentacules médians* ou *moyens* qui ont été aussi dénommés *tentacules labiaux externes;* enfin plus à l'intérieur et du côté ventral sont insérés les *tentacules internes* ou *tentacules labiaux internes.*

Tous ces organes entourent étroitement le sommet du bulbe buccal et le cachent complètement.

Tentacules externes. — Ces digitations ou lobes charnus que je désigne sous ce nom et qu'Owen appelait les appendices latéraux ou digitations latérales, sont au nombre de 18, et avec le capuchon qui forme, je viens de le dire, la première paire de tentatules externes, cela porte à 19 leur nombre de chaque côté; soit 38 en tout pour ce groupe quel que soit le sexe de l'individu.

Ces divers lobes n'ont pas l'indépendance des mêmes organes chez les Céphalopodes Dibranchiaux; aussi Valenciennes, se basant sur cette disposition, considérait ces tentacules non comme les homologues des bras des autres Céphalopodes, mais comme représentant des ventouses modifiées. Pour ce naturaliste l'ensemble des bras, chez les femelles, car il n'a jamais étudié de mâles, doit être ramené à quatre de chaque côté : le capuchon représente la première paire ou paire dorsale; les autres tentacules externes, la deuxième paire; les tentacules médians, la troisième paire; et les tentacules internes, la quatrième paire. Le Nautile serait donc un Octopode dont les ventouses auraient pris un développement excessif.

Je ne puis adopter cette manière de voir et je crois que tous les naturalistes (Owen, Vrolick, Van der Hoeven...), qui considèrent tous ces organes comme étant bien des tentacules brachiaux distincts, sont dans le vrai.

S'il est facile de numéroter les bras d'un Céphalopode Dibranchial vu leur nombre restreint, il n'en est pas de même pour ceux du Nautile; il est incontestable que je désignerai sous le numéro 1 celui qui forme la moitié du capuchon céphalique, c'est lui qui est le plus dorsal. Le numéro 2 pourra s'appliquer au premier tentacule qui longe le bord

du capuchon en contractant adhérence avec lui sur presque toute sa longueur ; mais pour les autres quel ordre faudra-t-il suivre pour les numéroter ? est-ce un peu au hasard, en allant de dedans en dehors et en s'avançant progressivement vers l'entonnoir, ou bien faut-il tenir compte de certains groupements de trois à quatre tentacules qui forment des sortes de verticilles se recouvrant ? Ce dernier mode serait préférable si l'on ne constatait pas quelques variations dans la disposition de ces groupes ; aussi vaut-il mieux s'en tenir à la numérotation de la face dorsale vers la face ventrale, en allant toujours par rangées transversales de l'intérieur vers l'extérieur (fig. 8, numéros 1 à 19).

La forme ordinaire de tous ces tentacules est plus ou moins triédrique ou tétraédrique ; leur longueur très variable dépend de leur position, mais d'une manière générale les tentacules vont en diminuant de taille de la face dorsale vers la face ventrale et du centre vers la périphérie. Leur direction est de bas en haut (l'animal étant placé le sac viscéral à la partie inférieure comme dans toutes mes figures), mais ils sont tous plus ou moins inclinés de dehors en dedans vers le bulbe buccal qu'ils recouvrent ainsi que tous les tentacules internes.

Chacun de ces lobes ou *tentacules externes*, sauf le capuchon, présente dans sa partie centrale et sur toute sa longueur un corps charnu ou *cirre* à peu près cylindrique, très contractile, pouvant se rétracter en entier à l'intérieur de cette cavité ou en sortir en majeure partie ; pour le capuchon, qui comme je l'ai déjà dit représente la première paire de tentacules, les deux cirres au lieu de se trouver chacun dans le milieu de chaque moitié de cet organe, sont placés sur les parties latérales (fig. 8, 1).

Les *cirres* ne sont pas tout à fait cylindriques, ils sont un peu aplatis sur leur face interne ; quant à l'aspect général de leur surface il est plus ou moins annelé suivant qu'ils sont plus ou moins rétractés. Cet aspect du cirre ne s'adresse cependant qu'aux surfaces externe et latérales, la

face interne offrant sur toute sa longueur de nombreuses lamelles superposées ; cette disposition avait été entrevue par Owen chez les quatre tentacules oculaires (p. 99 de la traduction de son Mémoire publié dans les *Annales des Sciences naturelles*, 1re série, t. XXVIII). Ces lamelles doivent jouer très probablement un rôle important au point de vue tactile, surtout pour la préhension des aliments.

J'ai dessiné au double de grandeur naturelle, le cirre d'un des quatrièmes tentacules externes (fig. 18), vu par sa face interne pour mettre en relief l'aspect lamelleux ; je m'occuperai un peu plus loin de sa structure histologique.

Ces cirres, ainsi que ceux que l'on observe dans les tentacules médians et internes, sont les véritables organes de préhension, ce sont eux qui peuvent s'épanouir longuement à l'extérieur comme nous le montre le seul dessin connu de l'animal, celui que l'on doit à Rumphius et que l'on trouve reproduit dans un grand nombre d'ouvrages.

Chez les mâles ces tentacules externes sont en même nombre que chez les femelles et offrent les mêmes dispositions autour de la région céphalique.

Tentacules médians, moyens ou labiaux externes. — Ces tentacules placés sur les parties latérales du bulbe sont disposés sur une seule rangée ; chaque groupe en contient douze, mais quelquefois il ne peut y en avoir que onze ou bien treize. Le groupe de droite est complètement distinct de celui de gauche ; l'écartement entre eux est assez grand, surtout à la face ventrale. Les tentacules de chaque groupe ne sont pas de la même grosseur, ce sont les médians qui atteignent la taille la plus considérable (taille cependant inférieure à celle des plus petits tentacules externes), tandis que les latéraux vont en s'amoindrissant. La forme de ces organes est triédrique.

Chaque tentacule moyen contient à son intérieur un cirre annelé plus ou moins sorti, qui ne me paraît pas pouvoir se rétracter en entier dans l'intérieur de celui-ci.

Chez les individus mâles, quatre des tentacules du groupe

de gauche, les quatre derniers du côté ventral, se modifient profondément (fig. 15), s'hypertrophient plus ou moins pour former l'organe copulateur ou spadice. Un chapitre spécial sera consacré plus loin à l'étude de cet organe.

Tentacules internes ou labiaux internes. — Ces tentacules, qui forment deux groupes étalés, placés côte à côte, à la face ventrale entre le sommet de l'entonnoir et le bulbe, ne se trouvent que chez les individus femelles ; les mâles n'en présentent aucune trace.

Leur nombre dans chaque groupe est de douze, mais comme pour les précédents, il peut parfois n'être que de onze, très rarement de treize ; les plus forts occupent la partie médiane de chaque groupe, Il n'y a presque pas d'indépendance entre eux, leurs téguments sont soudés, formant ainsi une lame charnue continue de telle sorte que l'on ne peut guère se rendre compte de leur nombre que par la présence des cirres annelés plus ou moins sortis.

Les cirres des tentacules moyens et internes offrent la même structure externe et interne que celle des cirres des tentacules externes, ils ne diffèrent que par leur taille bien moindre.

En dehors des rangées de tentacules disposées en verticilles autour du bulbe buccal on en observe quatre autres placés près des yeux, que je vais décrire en même temps que deux organes spéciaux placés aux mêmes points.

Tentacules ophtalmiques. — C'est sous cette dénomination que l'on désigne les quatre petits tentacules oculaires ; il y en a deux autour de chaque œil, l'un au-dessus, l'autre au-dessous (fig. 8, *o*, *o'*) ; ces tentacules seraient d'après Pelseneer (1) les homologues des tentacules dorsaux ou rinophores des Gastéropodes.

La portion tentaculaire de chacun est insérée presque sur la base du pédoncule de l'œil ; cette portion est

(1) P. Pelseneer, *sur la valeur morphologique des bras et la composition du système nerveux central des Céphalopodes* (Archives de biologie, t. VIII. Liège, 1888).

courte et contient à son intérieur un cirre annelé assez long qui dépasse un peu la surface externe de l'organe visuel. Les lamelles de ce cirre sont ici plus profondément découpées, ce qui indique une sensibilité plus grande pour ces organes.

Vu la longueur des cirres par rapport aux parties tentaculaires il est probable qu'ils ne peuvent jamais se rétracter complètement.

Tentacules olfactifs. — A côté de chaque tentacule ophtalmique inférieur, l'on constate la présence d'un organe en forme de cornet, inséré à la base ventrale du pédoncule de l'œil par sa portion la plus large ; ce tentacule est désigné d'ordinaire sous la dénomination de tentacule olfactif, nom que je lui conserverai.

Je m'occuperai de la fonction probable de ces organes dans le chapitre consacré à l'étude du système nerveux et des organes des sens, après avoir décrit en détail leur structure histologique.

Structure microscopique des tentacules et de leur cirre. — C'est à l'aide de coupes transversales (1), colorées au carmin boraté, qu'il m'a été possible d'étudier la structure histologique de ces organes. La plupart des coupes obtenues ne donnaient que le cirre, vu le diamètre assez considérable de ces tentacules externes : trois d'entre elles cependant présentaient une portion notable du tentacule avec le cirre. C'est l'une de ces dernières que j'ai dessinée (fig. 19) à un grossissement d'environ 30 fois ; je n'ai représenté en entier que la coupe du cirre et une partie seulement du lobe tentaculaire.

Étudions séparément ces deux parties.

Le lobe tentaculaire est formé en majeure partie de tissu onjonctif traversé en tous sens par des faisceaux musculai-

(1) Je prie mon collègue et ami, M. Ét. Jourdan, d'agréer ici tous mes remerciements pour l'obligeance qu'il a mise à faire à mon intention plusieurs coupes des tentacules et du spadice; celles des tentacules ont été colorées au picro-carmin, celles du spadice avec du carmin boraté.

res longitudinaux, obliques ou transverses, par des vaisseaux et des nerfs.

De l'extérieur vers l'intérieur on trouve : l'épiderme *a*, *a*, constitué par des cellules en forme de bâtonnets, cellules qui sous l'action du picro-carmin, ont pris inférieurement une teinte violet brunâtre, et superficiellement une coloration violet carmin pâle. Cette dernière portion semble être en continuité avec les sommets des cellules voisines pour former une sorte de cuticule ; entre ces cellules on n'aperçoit aucune trace de glandes unicellulaires.

Au-dessous de l'épiderme se trouve une basale ou membrane hyaline *b*, nettement séparée de l'épiderme par une ligne sinueuse ; cette basale est peu épaisse, assez hyaline et peu colorée par le picro-carmin. Immédiatement après l'on trouve une faible couche de tissu conjonctif lâche *c*, présentant de nombreux noyaux et quelques petites lacunes.

Vient ensuite du tissu conjonctif lamelleux *d*, formé par de nombreux replis fibrillaires fortement colorés en carmin violacé, surtout du côté interne ; entre les mailles de ce tissu conjonctif se trouvent des sortes d'îlots de tissu de même nature mais plus lâche. C'est dans cette couche fort épaisse que l'on constate la présence de quelques filets nerveux *n*, de quelques vaisseaux dont les parois se sont assez fortement colorées et surtout de nombreux faisceaux musculaires longitudinaux, transverses ou obliques disséminés dans toute la masse de ce tissu conjonctif ; ces faisceaux ont une coloration brunâtre qui les met bien en relief.

Un épithélium ou couche épidermique *e*, *e* vient tapisser toute la cavité du lobe ; les cellules de cet épithélium sont moins longues que celles de l'épiderme externe, mais tout aussi serrées et toutes de même nature. La basale de cet épiderme interne est très mince et en certains points peu facile à distinguer du tissu conjonctif lamelleux sous-jacent. Ce revêtement épithélial n'est autre que la continuation de l'épiderme externe, cette cavité dans laquelle est logé le cirre ayant été formée par un refoulement ectodermique.

Passons maintenant à la description de la structure histologique des cirres. Ces parties des tentacules sont, comme je l'ait dit ci-dessus, celles qui remplissent surtout le rôle d'organes ou bras préhenseurs, par suite de cette fonction ils doivent être très mobiles et pouvoir s'allonger et se raccourcir très facilement ; aussi la musculature longitudinale est-elle ici très développée.

Sur la coupe transversale (fig. 19) d'un de ces cirres on observe au centre un gros tronc nerveux *N* dont les cellules centrales étaient très peu colorées, tandis que les granulations des cellules périphériques présentaient une teinte carminée bien nette. Sur certaines coupes on remarque partant de ce tronc nerveux de fines ramifications se dirigeant vers la périphérie.

Autour de ce nerf on distingue un anneau de tissu conjonctif fibrillaire, ou peut-être bien du tissu musculaire, car chez les Mollusques on passe sans transition de l'un de ces tissus à l'autre. De cet anneau coloré en carmin pâle, partent en rayonnant de nombreux petits faisceaux de même nature qui s'entre-croisent quelquefois, et qui vont se terminer dans la portion périphérique du cirre en formant une couche circulaire de ce même tissu ; ces faisceaux rayonnants limitent de grands espaces oblongs, occupés par les coupes transversales de nombreux et volumineux faisceaux musculaires longitudinaux.

Un peu en dedans de la couche circulaire conjonctive ou musculaire, on observe une bandelette *h* de même nature que l'on peut suivre facilement sur la coupe et dont les deux extrémités contournées en dedans, du côté interne du tentacule, vont fusionner avec deux des faisceaux rayonnants.

De ce même côté interne du cirre, entre le tronc nerveux et la partie lamelleuse que je vais décrire, se trouvent deux canaux sanguins ; l'un le plus central, très petit, longe presque directement le nerf, il est très comprimé, presque en forme de croissant et présente sur son pourtour des débris de son endothélium, c'est l'*artère brachiale*.

L'autre beaucoup plus gros, oblong, un peu pyriforme, est placé presque à la base de la lamelle ; sur son pourtour on aperçoit une couche hyaline qui me paraît être le résultat de la coagulation du liquide sanguin, c'est la *veine brachiale*, *v*.

Enfin tout à fait à sa surface le cirre offre un revêtement épidermique qui dans sa partie externe arrondie et dans ses parties latérales ne présente rien de particulier, une simple rangée de cellules en bâtonnets un peu plus longues que celles du revêtement de la cavité du lobe tentaculaire, reposant sur une basale très mince. Mais du côté interne, au niveau de la lame du cirre, le revêtement épidermique offre une épaisseur considérable et repose sur une masse de tissu fibrillaire avec laquelle elle se confond plus ou moins, masse formée par des prolongements des faisceaux partant du centre mélangés à du tissu conjonctif anhyste.

Dans le dessin que je donne (fig. 19) la coupe passait exactement dans l'épaisseur et sur toute l'étendue d'une lame, toutefois un peu obliquement, comme on peut le constater par les fragments fibrillaires sectionnés en différents points, surtout du côté gauche de la figure ; à droite au contraire la coupe a suivi plus régulièrement le sens des fibres, et l'épiderme qui limite cette portion se détache mieux en ce point.

Toute cette partie lamelleuse joue évidemment un rôle sensitif, très probablement tactile, car les cellules et fibres affectent bien la disposition des terminaisons nerveuses de ce genre.

SPADICE OU ORGANE COPULATEUR.

Occupons-nous maintenant d'un organe spécial que l'on ne trouve que chez les mâles et qui est dû, nous allons le voir, à la transformation de quatre des tentacules moyens de gauche.

Cet organe est loin de présenter toujours le même développement chez les Nautiles adultes. Parmi les quelques indi-

vidus mâles encore en petit nombre que divers naturalistes ont pu étudier, il n'y a guère à ma connaissance que Van der Hoeven qui en ait possédé un spécimen chez lequel le spadice avait atteint tout son développement. Bourne et Ray-Lankester, si l'on s'en rapporte à la figure qu'ils donnent d'un individu mâle avec les tentacules étalés, me paraissent n'avoir eu à leur disposition qu'un Nautile à spadice assez réduit.

Plus favorisé que mes prédécesseurs, ayant eu à ma disposition cinq individus mâles, j'en ai eu un (*N. macromphalus*) dans ce nombre dont le spadice offrait un très fort développement ; chez cet individu l'organe copulateur était au moins proportionnellement aussi gros que celui de l'animal étudié par Van der Hoeven, et dont ce naturaliste donne plusieurs figures dans ses recherches sur le mâle du *N. pompilius*.

Les quatre *N. pompilius* mâles que je dois à l'obligeance de M. Milne-Edwards, présentaient un spadice plus ou moins gros, suivant la taille de l'individu observé, mais le plus fort était loin d'atteindre le développement du spadice de mon *N. macromphalus*.

Il est probable, en dehors des questions de taille des individus, que l'époque de la capture de ces Céphalopodes n'a pas été la même ; le *N. macromphalus* mâle a dû être pris en pleine période de reproduction, au moment où son spadice allait remplir son rôle d'organe copulateur.

C'est surtout le spadice de cet individu que j'ai étudié le plus en détail et qui m'a servi de type pour la plupart des figures que je donne.

Avant d'entrer dans l'étude de la structure du spadice je vais indiquer quelle est sa position et par quels organes il est formé.

Lorsqu'on écarte les tentacules externes de gauche, soit en les sectionnant à leur base du côté ventral, soit en fendant par le milieu et longitudinalement le capuchon que l'on rabat ensuite latéralement, l'on aperçoit dans le voisinage de l'entonnoir et du bulbe buccal, mais appuyé contre les

tentacules externes, un corps globuleux comprimé sur ses deux faces interne et externe. A la base de ce corps du côté dorsal on observe huit petites digitations tentaculaires.

Si nous incisons circulairement tous les tentacules externes et le capuchon, de manière à séparer ces organes du reste de l'animal, l'on voit alors dans la concavité de cette portion du corps deux groupes de tentacules de taille assez minime, réunis aux parties externes par un repli cutané. Chacun de ces groupes qui représentent les tentacules moyens du Nautile, est subdivisé à son tour en deux groupes secondaires, l'un de huit tentacules, l'autre de quatre (fig. 15). Tandis que chez la femelle ces deux groupes de tentacules sont bien semblables et bien symétriquement disposés ; chez le mâle, du côté gauche en partant de la face dorsale, on trouve d'abord huit tentacules identiques aux huit de droite, puis le spadice faisant pendant au groupe secondaire formé par les quatre derniers de droite.

L'étude détaillée des pièces constituant le spadice montre d'une manière indiscutable que cet organe représente réellement les 9e, 10e, 11e et 12e tentacules de gauche, tentacules modifiés considérablement dans leurs dimensions, leurs rapports et leur structure.

Pour mieux étudier cet organe il faut séparer des tentacules externes, non seulement le spadice, mais avec lui tous les tentacules moyens de gauche et de droite ; c'est cet ensemble, vu par la face interne, que j'ai représenté de grandeur naturelle (fig. 15). Dans cette position, la signification morphologique du spadice est bien mise en relief ; d'un côté comme de l'autre, l'on remarque que les groupes secondaires formés par les quatre derniers tentacules sont placés en dehors du repli membraneux qui partant du huitième tentacule, vient se souder à la face interne des tentacules externes près de l'entonnoir.

Extérieurement le spadice présente une membrane assez charnue l'enveloppant presque en entier et allant se terminer du côté ventral par un bord libre à contour convexe ;

cette enveloppe, que je nommerai la *gaine* du spadice, laisse cependant au sommet de l'organe un vide assez grand par lequel sortent trois pièces (9', 10' et 11') de volume et d'aspect différents.

Cette membrane à peu près lisse vers sa base d'insertion, offre à l'œil nu un aspect plissé et verruqueux dans le reste de son étendue. Mais si on l'examine avec une loupe grossissant 3 à 5 fois, au milieu de ces plis ou sur les sommets des verrucosités on distingue de nombreux orifices, méats placés un peu irrégulièrement ; à sa face interne la gaine est complètement lisse. En certains points de la surface externe de cette sorte de gaine, j'ai observé un revêtement jaunâtre, assez épais, d'aspect chitineux, qui me paraît dû à la coagulation du mucus sorti de tous ces orifices ; ce revêtement offre une certaine consistance et se détache par plaques.

Au sommet du spadice on voit poindre les trois organes 9', 10' et 11' séparés les uns des autres par des cloisons transversales fournies par des prolongements internes de la gaine, cloisons allant un peu obliquement du côté interne au côté externe (fig. 9). Ces organes sont les représentants des cirres tentaculaires des 9e, 10e et 11e tentacules moyens, tandis que la gaine et les cloisons transverses constituent les portions externes, charnues et non rétractiles de ces mêmes tentacules, portions qui sont ici relativement minces et très flexibles.

Quant au douzième tentacule, pour l'apercevoir il faut examiner le spadice vers sa base, du côté externe (fig. 15) ; en ce point on aperçoit la partie inférieure d'une digitation dont le sommet est recouvert par l'extrémité de la gaine. Cette digitation (fig. 9 *bis*), beacoup moins grosse que les trois précédentes, représente dans sa totalité le douzième tentacule moyen de gauche.

Les dimensions du spadice de ce *Nautilus macromphalus* étaient les suivantes : longueur de la base d'insertion au sommet de l'organe, 58 millimètres; diamètre transversal maximum, 36 millimètres.

Je vais décrire séparément chacun des cirres des quatre

tentacules entrant dans la constitution du spadice, sans revenir sur la description des enveloppes externes qui forment la gaine de cet organe. Ne pouvant déplier cette gaine, on est obligé de la fendre longitudinalement; vers le milieu de la face concave qui vient s'appuyer sur le sommet du bulbe buccal, on fait une première fente le long du premier cirre du spadice, puis une seconde entre le deuxième et le troisième cirre; en écartant ces membranes, on met alors à nu la majeure partie de ces trois cirres comme je les ai dessinés dans ma figure 9, grandeur naturelle.

Neuvième tentacule. — Le corps linguiforme qui représente le cirre du neuvième tentacule moyen est la pièce la plus volumineuse du spadice ; ses dimensions sont : 45 millimètres de longueur, sur une largeur variant de 18 à 23 millimètres ; vers la base une épaisseur de 15 millimètres, épaisseur ou diamètre interne-externe qui diminue progressivement et arrive près du sommet à 11 millimètres; même à l'extrémité, l'organe s'atténue brusquement et forme en ce point un petit mamelon conique dont nous verrons plus loin la signification.

Ce cirre (fig. 9, 9') n'a nullement la forme et la structure des cirres des tentacules ordinaires, c'est un corps massif, offrant l'aspect d'une langue très épaisse, surtout postérieurement vers sa base d'insertion où la forme est presque cylindrique.

C'est au milieu de sa longueur que le diamètre transversal dorso-ventral atteint son minimum de 18 millimètres, mais il se relève bientôt et arrive à son maximum de 23 millimètres près de son extrémité.

La surface de ce neuvième tentacule n'offre aucune trace de lamelles transversales, on remarque seulement avec l'aide d'une loupe grossissant de 6 à 8 fois, une multitude de petits orifices allongés, en forme de losange.

Si l'on fait une coupe longitudinale, puis une coupe transversale vers le milieu de l'un des morceaux obtenus, on constate que l'on a affaire à un corps éminemment muscu-

laire qui doit surtout jouer le rôle d'organe turgescent au moment de la copulation. La portion centrale de ce cirre (fig. 5) est formée par une masse de muscles transverses et obliques occupant plus de la moitié de la superficie de la coupe transversale ; au centre de cette masse se trouve le tronc nerveux chargé de l'innervation du cirre. Ce tronc (N) proportionnellement très fort, est constitué comme celui des cirres tentaculaires ordinaires par des cellules arrondies contenant de nombreuses petites granulations ; il est entouré par un névrilemme granuleux qui se colore assez fortement en rouge sous l'action du carmin boraté (1) ; tandis que les granulations des cellules nerveuses se colorent faiblement en rose.

De la masse musculaire centrale partent en rayonnant de nombreux faisceaux (*r*, *r*), qui se subdivisent à leur tour en deux ou plusieurs branches ; ces dernières vont se perdre dans la couche corticale. Entre les ramifications de ces muscles passent des bandes musculaires longitudinales que l'on distingue surtout très bien sur les coupes faites dans la longueur du cirre, et qui sont représentées sur la coupe transversale que j'ai dessinée (fig. 22) à un grossissement de 12 fois en diamètre, par des amas de petits points.

Quant à la portion corticale elle comprend une faible couche circulaire de muscles, en dehors de laquelle se trouve une enveloppe conjonctive granuleuse, assez lâche, offrant de nombreuses lacunes très allongées, disposées parallèlement à la surface externe (fig. 23, *l*).

C'est sur cette couche qui constitue une sorte d'hypoderme que repose l'épiderme. Celui-ci est formé par une double assise de cellules allongées et étroites entre lesquelles

(1) Pour les coupes de ces organes les morceaux de chacun d'eux, sortis de l'alcool, ont été lavés avec de l'eau distillée puis mis dans du carmin boraté où ils ont séjourné vingt-quatre heures ; ils ont été ensuite lavés, puis ils ont été laissés vingt-quatre heures dans de l'alcool à 40° ; puis vingt-quatre heures dans de l'alcool à 60° ; vingt-quatre heures dans de l'alcool à 90° et enfin placés dans de l'alcool absolu dans lequel ils sont restés jusqu'au moment où les coupes ont été faites.

on constate la présence d'un grand nombre de glandes à mucus unicellulaires.

Par suite de la multitude de petits enfoncements que présente la surface de ce cirre tentaculaire, la région corticale sur une coupe est irrégulièrement festonnée comme on peut le constater sur les figures 22 et 23 (*e*, *e*).

Il existe aussi à l'intérieur de la couche corticale, à une petite distance d'elle, séparée par quelques faisceaux musculaires longitudinaux, une couche musculaire circulaire comme j'en ai déjà signalé une dans la coupe transversale d'un cirre tentaculaire.

Près du tronc nerveux, au milieu de la masse musculaire centrale, on constate la présence de deux petites artères (fig. 22, *a*), placées côte à côte, qui proviennent de la bifurcation du tronc artériel qui accompagne seul le nerf dans la portion basilaire de l'organe.

Dixième et onzième tentacules. — Ces deux cirres tentaculaires offrent à peu près les mêmes dispositions, ils sont l'un et l'autre linguiformes, mais beaucoup moins épais dans toute leur longueur que le cirre 9 ; leur sommet ou extrémité libre ne présente presque plus cette petite pointe, reste de la portion effilée qu'ils offrent dans le jeune âge comme je le montrerai plus loin.

Par rapport au corps de l'animal, ces cirres lamellaires (10′ et 11′) sont placés verticalement de manière que l'une de leurs faces est dorsale, l'autre ventrale ; la dorsale est plus ou moins concave, la ventrale convexe comme l'on peut s'en rendre compte sur la figure 9. Dans ce dessin le dixième cirre est vu par sa face convexe ou ventrale, tandis que le onzième ne montre presque que sa face dorsale ou concave. La forme lamelleuse contournée de ces deux cirres est due à la pression que leur fait subir à l'un et l'autre le neuvième cirre qui est, comme je l'ai dit, très volumineux et très bombé.

Les deux faces du dixième cirre offrent le même aspect dans toute leur étendue ; ce sont de nombreux plis trans-

verses, sortes de lamelles allant d'un bord à l'autre, d'une largeur de $0^{mm},3$ à $0^{mm},4$ en moyenne; si l'on courbe le cirre en avant ou en arrière, on fait saillir ces plis. Ces lamelles sont à peu près comparables à celles des cirres tentaculaires ordinaires; entre les rebords lamellaires, la surface de l'organe au lieu d'être lisse, offre ici un aspect gaufré plus ou moins accentué.

Les deux faces du onzième cirre ne présentent pas la même disposition; la face concave est lamelleuse comme celle du dixième, mais la face convexe ou ventrale (fig. 8 et 9) montre ici une structure spéciale; ce ne sont plus des plis ou lamelles transversales, mais de petits trous disposés très régulièrement en lignes longitudinales et transverses.

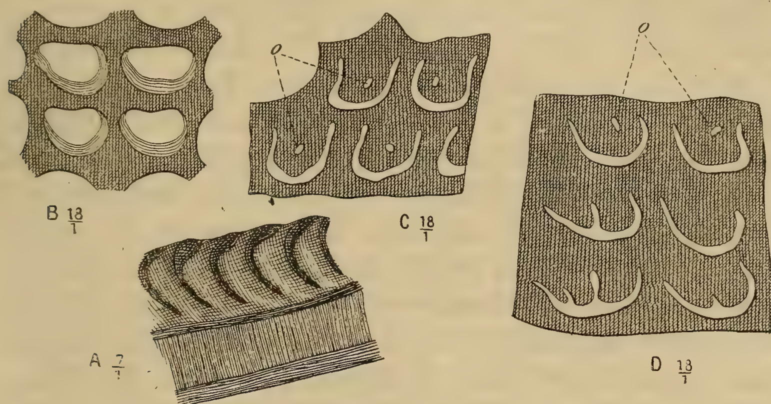
Ces petits orifices n'occupent que les deux tiers supérieurs de la face convexe, ils font place dans le bas à des plis transverses analogues à ceux de l'autre face.

Si l'on examine avec une forte loupe quelques-uns de ces orifices, on remarque que la cavité placée au-dessous de chacun d'eux est en partie remplie par un corps dont on ne peut guère distinguer la forme, mais si l'on fait une coupe longitudinale de l'organe de manière à intéresser seulement l'un des bords longitudinaux d'une série de trous, on obtient la figure que je donne ci-contre (A). On constate alors que la cavité quadrangulaire de chacun d'eux est occupée par un bourrelet charnu, retenu inférieurement et sur l'un des quatre côtés (du côté de la base de l'organe), mais libre dans le reste de son étendue; on se trouve en quelque sorte en présence d'une sorte de hernie de l'une des cloisons fort épaisses qui séparent chaque trou des voisins. Avec l'aide d'une pointe et d'une pince, on peut facilement soulever ces corps, et en tirant les arracher suivant leur ligne d'insertion.

Pour mieux juger de leur forme, on peut faire quelques coupes tangentielles de la face convexe de ce onzième cirre et l'on peut avoir alors les trois aspects que j'ai reproduits ici : d'abord une première coupe (B) ne montrant que les orifices externes; une seconde (C) faite vers le milieu de la

hauteur, sur laquelle les bourrelets semblent former des lames carrées reliées au reste de l'organe par l'un de leurs côtés ; la troisième (D), exécutée vers la base de ces mêmes trous, laisse voir une disposition un peu analogue à la précédente, sauf que les trous sont plus élargis et que les lames ont leur bord inférieur avec une ou deux échancrures.

Ces plis que présentent vers leur base les bourrelets, se continuent dans leur épaisseur sous forme d'un enfoncement, ce qui produit dans l'intérieur de ceux-ci une sorte de canal



que j'ai dessiné dans mes deux croquis C et D par de petits orifices *o*, *o*.

Voilà pour ce qui est de l'aspect général présenté par ce onzième cirre, je vais passer maintenant à la description de sa structure histologique.

Si l'on examine une coupe transversale de la partie moyenne de ce cirre, on constate une structure qui a beaucoup d'analogie avec celle du neuvième cirre. Vers le milieu de cette coupe ellipsoïdale, par suite de la forme de cet organe, on a le tronc nerveux (N, fig. 6 et 20) qui offre la même constitution que celle du nerf de la coupe représentée figure 22, c'est-à-dire un amas de cellules nerveuses peu colorées, entouré d'un névrilemme d'une teinte carminée ; autour de ce tronc N se trouve un amas de tissu musculaire surtout considérable sur les deux côtés de la plus

grande largeur de la coupe. De nombreuses ramifications musculaires se détachant de cette masse, se dirigent vers la périphérie; dans leur parcours, ces ramifications séparent un grand nombre de volumineux faisceaux musculaires longitudinaux, subdivisés eux-mêmes en faisceaux plus petits par de nombreux trabécules transverses.

A peu de distance de la périphérie se trouve une forte bande de muscles circulaires, sorte d'anneau, qui sépare du centre de la coupe un certain nombre de faisceaux longitudinaux ; une seconde bande circulaire, moins épaisse, se trouve placée tout à fait à la périphérie, même sous la peau.

Près du tronc nerveux, on observe l'artère brachiale (*a*, fig. 20) ; quant à la veine, elle est située près des téguments en *v* (fig. 6) du côté du bord interne de ce cirre.

Mais ce qui caractérise les coupes de ce onzième cirre tentaculaire, c'est la structure des téguments de sa face ventrale lorsque l'on a le soin de faire la section au niveau du milieu d'une série transversale d'orifices; on obtient alors de ce côté une rangée de fortes échancrures arrondies, dans lesquelles se trouve quelquefois la coupe d'un corps ovoïde complètement libre de tous les côtés.

Limitant les dentelures, on remarque un revêtement épithélial continu, formé de cellules en bâtonnets qui reposent sur un hypoderme très mince ; cette couche épidermique est toujours fortement colorée en rouge carmin.

Ces cellules épithéliales sont de dimensions différentes suivant le point que l'on examine; dans le fond des échancrures elles sont longues, et il en existe souvent deux rangées superposées ; sur les parties latérales et externes elles sont au contraire très courtes (fig. 21). Entre toutes ces cellules, surtout dans le fond des échancrures, existent de nombreuses glandes unicellulaires à mucus.

Les cloisons de ces cavités, en dehors de leur revêtement épidermique, sont constituées par un assemblage de fibres conjonctives transversales et obliques, ainsi que par quelques prolongements des faisceaux musculaires rayonnants.

Quant aux corps ovoïdes ce sont des coupes de la portion la plus bombée des bourrelets que nous avons décrits plus haut ; ils offrent la même constitution histologique que les cloisons, c'est-à-dire qu'ils sont formés chacun par un amas de tissu conjonctif fibrillaire, fibres sinueuses disposées longitudinalement, entouré d'une couche épidermique assez épaisse avec cellules glandulaires plus ou moins abondantes. Ces corps ne présentent aucune attache les reliant aux parois par suite du niveau auquel la coupe a été faite.

La surface dorsale de ce onzième cirre, de même que les deux surfaces du précédent, offrent un revêtement épidermique analogue à celui que j'ai décrit chez le neuvième cirre; c'est un épiderme très irrégulièrement découpé sur une coupe, comme celui représenté figure 23, avec nombreuses cellules glandulaires. Cet épiderme repose sur une basale peu large, au-dessous de laquelle se trouve une zone de tissu conjonctif lâche avec petites lacunes.

On est ensuite en présence d'une portion interne tout à fait semblable à celle que j'ai représentée figures 6 et 20.

Douzième tentacule. — Enfin le quatrième et dernier tentacule est placé sur la face latérale externe du spadice (fig. 15), près du bord ventral, caché en partie par le bord libre de l'enveloppe externe ou gaine de tout l'organe copulateur ; ce tentacule avait 38 millimètres de longueur, sur 7 millimètres de largeur dans sa partie inférieure, et environ 5 millimètres vers le milieu; quant à son épaisseur elle était de près de 5 millimètres dans la région tentaculaire et de 3 millimètres pour le cirre.

S'il est assez difficile de reconnaître dans les trois premières pièces du spadice leur origine tentaculaire, il n'en est pas de même pour celle-ci ; comme l'indique suffisamment l'aspect général de ce douzième tentacule (fig. 9 *bis*), aussi bien dans sa partie inférieure qui représente le lobe tentaculaire, que dans sa moitié supérieure ou cirre, la ressemblance est frappante et l'on voit de suite que l'on a affaire à un tentacule moyen très développé.

L'ensemble de l'organe a encore un peu l'aspect linguiforme des dixième et onzième tentacules, mais il est proportionnellement plus allongé ; sa portion inférieure externe, n'étant nullement comprimée, s'est fortement bombée.

La gaine, d'une longueur de 14 millimètres, est lisse dans toute son étendue, tandis que le cirre qui a une longueur presque double dans sa portion exsertile, offre sur ses deux faces de nombreux plis transverses, sortes de lames un peu plus accusées sur la face interne. Ces plis ne vont pas tout à fait jusqu'aux bords du cirre qui sont lisses, aussi n'y a-t-il aucune continuité entre les lames d'une face et celles de l'autre comme cela a lieu dans les cirres des tentacules ordinaires.

Le rôle du spadice comme organe copulateur n'est nullement discutable, mais on ne sait pas encore si pendant le rapprochement des sexes le spadice se détache du corps du Nautile mâle comme cela a lieu pour le bras hectocotyle des *Argonautes*, *Philonexis*..., ou s'il facilite seulement le dépôt dans le sac branchial de la femelle d'une certaine quantité de spermatozoïdes. Cette seconde manière de voir me paraît la plus rationnelle vu le volume considérable de la base du spadice ; il ne me semble guère possible d'admettre que cet organe puisse se sectionner en ce point. Des observations faites sur des animaux vivants pourront seules trancher cette question.

Parmi les différentes pièces constituant le spadice, cherchons à nous rendre compte quel est le rôle probable de chacune d'elles pendant l'acte du coït. Le neuvième cirre, comme je l'ai dit plus haut, doit avoir surtout pour but, par suite de son volume et de sa résistance, de faciliter l'introduction du spadice dans la chambre branchiale du Nautile femelle ; le douzième tentacule ne me paraît pas devoir jouer un rôle bien actif vu sa petitesse.

Il reste les dixième et onzième tentacules, ou plutôt cirres tentaculaires qui, d'après leur forme et leur structure, me semblent propres à recueillir le sperme et à le déposer près de l'orifice sexuel de la femelle. C'est surtout le onzième

cirre avec la multitude de trous que présente sa face externe qui me paraît devoir remplir le rôle le plus actif à ce moment. On ne peut guère admettre que ces trous avec leur bourrelet charnu interne soient destinés à augmenter la surface de l'organe en vue de permettre une sécrétion plus abondante de mucus ; le nombre relativement restreint des glandes contenues dans l'épaisseur de l'épiderme, me semble le démontrer suffisamment, car ces glandes sont moins nombreuses sur cette face que dans l'étendue du reste de ce cirre.

Ces trous serviraient selon moi à emmagasiner les spermatozoïdes après la destruction de l'enveloppe protectrice du spermatophore, et au moment du coït, par suite d'une forte turgescence momentanée des bourrelets internes le sperme serait projeté au dehors et déposé près de l'orifice vulvaire.

Quant aux spermatozoïdes, au moment de leur sortie de l'organe génital mâle, ils forment un corps arrondi que Van der Hoeven et Boogard sont les premiers à avoir fait connaître, corps que l'on désigne sous le nom de *spermatophore* et dont je ferai l'étude histologique dans le chapitre consacré aux organes reproducteurs du Nautile. Le spermatophore consiste surtout en un cordon lisse replié sur lui-même par ses deux extrémités de manière à former (fig. 17) deux amas continus de circonvolutions; le tout est enveloppé par une membrane souple, d'un jaune brun, hermétiquement fermée de tous les côtés ; cette membrane doit être d'une nature analogue à celle de la chitine, car elle résiste comme cette dernière à l'action des acides (acides azotique et chlorhydrique) et à celle de la potasse caustique à froid.

A sa sortie de l'organe génital mâle le *spermatophore* est reçu par les premiers tentacules moyens de gauche qui le placent entre le bulbe buccal et la base du spadice ; il est maintenu en ce point par une partie de ces tentacules comme l'attestent les traces laissées par les cirres sur la surface de l'enveloppe, traces que j'ai représentées dans mon dessin (fig. 16). Combien de temps reste-t-il en ce point? je ne sais, mais il est probable qu'il y demeure quelque temps, comme semble l'indiquer la

présence d'un de ces corps chez deux de mes Nautiles mâles.

Spadice d'un jeune mâle de Nautilus pompilius. — Chez un jeune mâle lorsqu'on a mis à découvert la rangée des tentacules moyens, on remarque comme chez les individus adultes, du côté droit les douze tentacules disposés en deux groupes, l'un de huit, l'autre de quatre, ces deux groupes sont très rapprochés et de prime abord ne paraissent offrir aucune séparation; mais du côté gauche l'on observe bien du côté de la ligne médiane dorsale un groupe de huit tentacules, puis partant du dernier tentacule un repli membraneux qui va se terminer à la base d'un des tentacules externes (le dix-septième) voisin de l'entonnoir. Tout d'abord le spadice semble faire défaut, ce n'est qu'après un examen plus attentif que l'on distingue derrière cette membrane, entre elle et les parois sur lesquelles reposent les tentacules externes, le sommet d'un organe conique, semblant sortir d'une sorte de poche, c'est le spadice en voie de développement.

Pour bien mettre à découvert cet organe (fig. 3), il faut inciser cette membrane de bas en haut, près du dix-septième tentacule externe et la rejeter vers le premier groupe de cirres ; l'on voit alors un corps globuleux, ovoïde, en pointe supérieurement et offrant inférieurement une base d'insertion assez large. Dans cette position on ne peut distinguer aucune des parties constitutives du spadice, il est nécessaire pour les apercevoir de détacher cet organe et les huit tentacules moyens en rapport avec lui et même si on le veut le dix-septième tentacule externe, puis retourner le tout (fig. 4). On constate alors que l'organe copulateur présente une membrane d'enveloppe ou gaine disposée comme celle du spadice arrivé à son maximum de développement ; de cette membrane sortent 1, 2 ou 3 corps cylindriques hyalins, effilés et légèrement plissés en travers qui ne sont autre chose que les sommets des cirres constitutifs du spadice.

Le quatrième tentacule (*d*, fig. 4) qui représente le douzième tentacule moyen de gauche, est à peu près détaché du reste du spadice ; il est ici proportionnellement plus déve-

loppé par rapport aux trois autres, que dans l'organe copulateur d'un mâle adulte. La région tentaculaire un peu moins grosse que celle des huit premiers tentacules, est fusiforme; quant au cirre qui est très grêle et d'une longueur au moins double de celle de sa gaine, il n'a jamais son sommet plus ou moins recouvert par l'enveloppe générale des trois premiers tentacules copulateurs.

Si l'on sectionne l'enveloppe de ces derniers tentacules, enveloppe qui comme je l'ai déjà dit représente les portions charnues non rétractiles des tentacules eux-mêmes, on met à nu les trois cirres. Dans la figure 14 j'ai dessiné l'ensemble du spadice vu par sa face interne, après avoir eu le soin de sectionner les parois et d'écarter les différentes pièces pour bien mettre en relief la forme de chacune d'elles, ne voulant pas les figurer séparément.

La structure externe du neuvième cirre (*a*, fig. 14) est identique à celle que nous a offerte la même pièce dans un spadice très développé, seulement le sommet qui est ici très effilé et long, s'atrophie plus tard et devient caduc, ne laissant comme trace de son existence qu'une petite pointe qui ne fait jamais défaut au sommet de ce cirre dans le spadice arrivé à son maximum de grosseur comme nous l'avons signalé page 173.

Le dixième cirre présente également le même aspect que chez l'adulte, les lamelles transversales sont seulement moins marquées sur les deux faces et l'ensemble de la pièce est presque arrondi; le prolongement filiforme de son sommet, légèrement annelé, tombera plus tard ne laissant presque aucune trace. On peut en dire autant du onzième cirre qui offre à peu près le même facies, sauf que les lamelles sont un peu plus accentuées et que son sommet est moins filiforme; sur sa face ventrale on ne remarque encore aucun indice de la multitude de petits trous qui caractérise cette face dans un spadice bien développé, trous qui comme je l'ai dit plus haut, me semblent remplir un rôle important dans l'acte de la copulation.

Passons maintenant à l'étude des organes internes.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XVI

Fig. 1. — Individu femelle du *Nautilus macromphalus*, sorti de sa coquille et vu par sa face dorsale. — Grandeur naturelle.

Le manteau *M*, *M*, étant un peu retiré sa partie rentrante *l* qui constitue ce que l'on appelle le *lambeau charnu*, laisse à découvert une portion du lambeau interne *l'* qui fait partie lui-même de la région concave du capuchon ; ce dernier qui est assez étroit chez les femelles, laisse bien voir les yeux sur sês bords latéraux ; *sip*, le siphon.

Fig. 2. — Individu mâle de la même espèce de Nautile, vu du même côté. — Grandeur naturelle.

Le capuchon est beaucoup plus large chez ce sexe.

Fig. 3. — Tentacules moyens de gauche avec le *spadice* ou organe copulateur d'un *N. pompilius* jeune. Grandeur naturelle.

Ces organes sont vus par leur face interne, celle qui vient s'appliquer contre le bulbe buccal; *17*, le tentacule externe le plus ventral; *sp*, spadice indiqué par transparence.

Fig. 4. — Les mêmes tentacules moyens avec le spadice, vus par leur face externe, celle qui vient s'adosser contre les tentacules externes. Grandeur naturelle.

sp. spadice ; *d*. le 12me tentacule moyen de gauche constituant la quatrième pièce de l'organe copulateur; *17*, le tentacule externe le plus ventral.

Fig. 5. — Moitié d'une coupe transversale exécutée vers le milieu du 9me cirre tentaculaire moyen d'un individu mâle adulte, et contribuant à former le spadice. — Grossissement 2/1.

N. tronc nerveux; *m*, *m*, sections des faisceaux musculaires longitudinaux; *C*, masse musculaire centrale.

Fig. 6. — Moitié d'une coupe transversale faite vers le milieu du 11me cirre tentaculaire du même animal, formant le 3me tentacule du spadice. — Grossissement 3/1.

N, tronc nerveux; *C*, masse musculaire centrale dont les prolongements séparent les muscles longitudinaux *m*; *v*, veine brachiale; *s*, bord dorsal ou supérieur; *i*, bord ventral ou inférieur.

PLANCHE XVII

Fig. 7. — L'animal d'un *Nautilus macromphalus* femelle, sorti de sa coquille, vu un peu de profil (côté droit). — Grossissement 1/2.

C, le capuchon représentant la première paire de tentacules externes;

E, l'entonnoir ; *t*, le 2me tentacule externe adhérant au bord du capuchon ; *t'*, *t'*, les autres tentacules externes ; *M*, *M*, le manteau ; *m*, muscle palléal de droite ; *gn*, glandes nidamentaires ; *sip*, le siphon ; *l*, le lambeau charnu externe au-dessus duquel l'on aperçoit le lambeau interne.

Fig. 8. — Partie antérieure d'un individu mâle adulte d'un *N. macromphalus*, vue de profil (côté gauche). — Grandeur naturelle.

E, l'entonnoir ; *C*, le capuchon avec le cirre tentaculaire *1* en partie rétracté ; *2*, coupe du cirre du 2me tentacule externe ; *3* à *19* sections des cirres des autres tentacules externes de gauche ; *œ*, l'œil gauche ; *o' o'* les deux tentacules ophtalmiques. Enfin au centre de la figure se trouve le *spadice* dans sa position normale ; *9' 10'* et *11'*, trois des quatre cirres tentaculaires formant cet organe.

Fig. 9. — Spadice d'un mâle très adulte du *N. macromphalus*, dont les enveloppes externes ont été sectionnées par la face interne de l'organe et écartées pour mettre à découvert trois des cirres qui le constituent. — Grandeur naturelle.

8', le dernier tentacule moyen de gauche ne faisant pas partie de l'organe copulateur ; *9'*, le cirre linguiforme, presque cylindrique, formant la première pièce du spadice ; *10'*, le cirre du deuxième tentacule vu par sa face dorsale, et *11'* celui du troisième disposé dans le même sens mais dont on aperçoit une portion de la face ventrale ; *l*, lambeau membraneux qui relie le 8me tentacule moyen au tentacule externe le plus ventral.

Fig. 9 *bis*. — Le quatrième tentacule du spadice représentant le 12me tentacule moyen de gauche chez les Nautiles mâles. — Grandeur naturelle.

t, lobe tentaculaire charnu servant de gaine à la partie inférieure de ce cirre *12'*.

Fig. 10. — Coupe médiane longitudinale du *nucleus* de la coquille d'un *N. macromphalus*. — Grossissement 6/1.

o, point d'origine cæcal du siphon ; *c*, les cloisons séparant les premières loges.

PLANCHE XVIII

Fig. 11. — Radula du *N. macromphalus*, étalée dans toute sa longueur. Grossissement 2/1.

a, portion antérieure qui se trouvait étalée à la surface du mamelon radulaire ; *p*, portion postérieure qui était repliée sur elle-même et enfoncée dans le fourreau de la radula.

Fig. 12. — Une demi-rangée de dents de la radula du *N. macromphalus*. Grossissement 25/1.

m, dent médiane ; *l*, *l'*, les deux premières dents latérales ; *c* et *c'*, les deux dents crochues de gauche, et *b*, *b'*, les deux bâtonnets du même côté.

Fig. 13. — Une demi-rangée de dents de la radula du *N. pompilius*. Grossissement 25/1.

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

Fig. 14. — Spadice ouvert d'un jeune *N. pompilius*. Grossisement 3/1.

C'est le spadice représenté figures 3 et 4 que j'ai dessiné ici, vu par la face interne, mais en ayant le soin de sectionner les enveloppes externes pour mettre à nu les pièces *a*, *b*, *c*, qui représentent les 9me, 10me, et 11me cirres tentaculaires.

Fig. 15. — Organe copulateur ou spadice d'un *N. macromphalus* adulte avec tous les tentacules moyens. — Grandeur naturelle.

D, tentacules moyens de droite subdivisés en deux groupes : *1'* à *8'* et *9'* à *12'*; *b*, tentacules de gauche suddivisés aussi en deux groupes : *1'* à *8'* et le spadice (*9'*, *10'*, *11'* et *12'*); *s*, position occupée par un spermatophore qui était retenu en ce point par les cirres des tentacules *3'*, *5'*, *6'* et *8'* repliés sur lui.

Fig. 16. — Spermatophore avec son enveloppe papyracée, pris en *s* (fig. 15), à la base du spadice d'un *N. macromphalus*. — Grandeur naturelle.

Sur cette enveloppe on remarque les empreintes laissées par les cirres.

Fig. 17. — Le même spermatophore sans son enveloppe papyracée; le cordon est légèrement déroulé. — Grandeur naturelle.

PLANCHE XIX

Fig. 18. — Cirre du 4me tentacule externe d'un *Nautilus macromphalus*, vu par sa face interne. — Grossissement 2/1.

l, *l*, les nombreuses lamelles superposées qui garnissent cette face.

Fig. 19. — Coupe transversale d'un des tentacules externes d'un *N. macromphalus*. — Grossissement 30/1.

N, tronc nerveux ; *v*, la veine du cirre, au-dessous de laquelle se trouve l'artère; *m*, *m*, sections des muscles longitudinaux; *h*, muscle transverse circulaire ; *e'*, *e'* épiderme du cirre; *o*, *o*, portion lamelleuse sensitive ; *e*, *e*, revêtement épidermique qui tapisse toute la cavité du lobe tentaculaire dans laquelle est logé le cirre ; *d*, tissu conjonctif fibrillaire avec nombreux muscles obliques ou longitudinaux sectionnés; *c*, *c*, couche de tissu conjonctif lâche; *b*, basale ou membrane hyaline; *a*, *a*, revêtement épidermique de la surface externe du tentacule.

Fig. 20. — Fragment d'une coupe transversale du cirre du 11me tentacule moyen (3me pièce du spadice) de gauche du *N. macromphalus*. Grossissement 12/1.

N, tronc nerveux ; *a*, artère ; *r*, *r*, rayons partant de la masse musculaire centrale ; *m*, *m*, sections des muscles longitudinaux; *e*, *e*, épiderme avec glandes à mucus pénétrant dans l'intérieur de chaque cavité ; *O*, corps ovoïde.

Fig. 21. — Petit fragment marginal de la précédente coupe, vu à un plus fort grossissement. Grossissement 54/1.

e, *e*, épiderme ; *O*, corps ovoïde provenant de la section faite dans la partie bombée du bourrelet charnu qui se trouvait dans cette cavité; *e'*, l'épiderme entourant la masse de tissu conjonctif qui forme ce corps.

Fig. 22. — Fragment d'une coupe transversale du 9me cirre tentaculaire (1re pièce du spadice) du *N. macromphalus*. Grossissement 12/1.

Les lettres ont la même signification que celles de la figure 20.

Fig. 23. — Fragment marginal de la coupe précédente. Grossissement 150/1.

e, *e*, l'épiderme avec les nombreuses glandes unicellulaires à mucus ; *c*, couche de tissu conjonctif lâche dans l'épaisseur de laquelle se trouvent de longues lacunes *l*, *l*.

REVISION DES CLADOCÈRES

Par JULES RICHARD

DEUXIÈME PARTIE[1]

Anomopoda.

FAMILLE III. — DAPHNIDÆ.

Caput magnum. Fornix bene formata, rarius parva. Testa forma variabilis. Antennæ 1mi paris feminæ uniarticulatæ plerumque sub rostro insertæ. Antennæ 2di paris biramosæ, rami subæquales, ramo dorsali 4-articulato setis 4 plumosis, ramo ventrali 3-articulato setis 5 plumosis. Labrum elongatum. Pedes testa omnino obtecti, utrinque 5, quorum 2 primi prehensiles, lamina branchiali destituti; ceteris branchialibus, appendice vesiculiformi præditis. Ultimi 2 intervallo longo separati. Intestinum simplex, laqueo carens, antice appendicibus 2 cæciformibus instructum. Postabdomen, margine dorsali dentifero, conicum, corpori cetero continuum, unguibus terminalibus armatum. Oculus sat magnus, lentibus crystallinis plus minusve numerosis. Macula ocularis plerumque adest, rarius deest.

Comme celle des *Sididæ*, la famille des *Daphnidæ* forme un groupe bien homogène, caractérisé surtout par la présence de cinq paires de pattes, dont la dernière est plus éloignée de la quatrième que les autres entre elles. L'intestin

(1) Voir première partie, série 7, tome XVIII de ce recueil.

simple et direct présente dans la région céphalique deux cæcums bien distincts.

Les *Daphnidæ* comptent actuellement sept genres généralement bien caractérisés : *Daphnia*, *Hyalodaphnia*, *Simocephalus*, *Ceriodaphnia*, *Scapholeberis*, *Moina*, *Moinodaphnia*. Les caractères distinctifs de ces différents genres sont réunis dans le tableau suivant.

DAPHNIDÆ

- Antennæ 1mi paris ♀ parvæ, sub rostro vel in margine posteriore capitis insertæ.
  - Testa areis quadratis vel polygoniis minutis reticulata.
    - Margo ventralis regulariter convexus, cum dorsali postice in spinam vel mucronem, prope lineam mediam, productus. Margine posteriore testæ nullo.
      - ♀ Antennæ anteriores immobiles. Caput a thorace impressione obtusa vel nulla discretum. Capitis margo anterior impressione (sinu) destitutus. Testa areis quadratis vel rhombis. Rostro distincto.
        - Macula ocularis adest. — *Daphnia.*
        - Macula ocularis deest. — *Hyalodaphnia.*
      - ♀ Antennæ anteriores mobiles. Caput a thorace impressione distinctissima et profunda discretum. Capitis margo anterior impressione (sinu) præditus. Testa areis pentagonis vel hexagonis. Rostro plerumque nullo. — *Ceriodaphnia.*
    - Margo ventralis fere rectus, spina vel mucrone directe continuus. Margine posteriore testæ distinctissimo.......... *Scapholeberis.*
  - Testa lineis transversis subparallelis ornata....... *Simocephalus.*
- Antennæ 1mi paris ♀ longæ, mobiles, in utroque latere marginis ventralis capitis insertæ.
  - Macula ocularis deest. Corpus crassum; fornix parva.......... *Moina.*
  - Macula ocularis adest. Corpus lateraliter compressum; fornix bene formata.......... *Moinodaphnia.*

Genre DAPHNIA, O. F. Müller.

Corpus lateraliter compressum, ovale. Caput magnum, margine anteriore rotundato vel acuminato, impressione dorsali parva vel nulla a thorace disjunctum (*præter* D. Lumboltzi) *et in rostrum distinctum plus minusve acuminatum, valvulis incumbens, productum.* (*Apud mares rostro obtuso vel nullo*). *Fornix semper adest interdum magna. Testa a latere visa*

ovalis, marginibus ventrali et dorsali plus minusve convexis (apud marem margine dorsali fere recto), in spinam sæpe longam et spinulosam, interdum fere obsoletam, producta. Reticulum testæ ex areis quadratis vel rhombis constans minutis. Antennæ 1^{mi} paris sub rostro insertæ, 1-articulatæ, in femina immobiles et perbreves, setis sensoriis brevibus; in mare vero subcylindricæ, longæ et mobiles, flagello et setis sensoriis apicalibus. Antennæ 2^{di} paris sat longæ, ramo dorsali 4-articulato, setis 4; ramo ventrali 3-articulato, setis 5 plumosis. Pedes 1^{mi} paris maris ungue robusto curvato et flagello longo armati. Abdomen processibus 3-4 distinctis (apud marem plus minusve obsoleti) munitum, anteriore plerumque longo et falciformi. Oculus plerumque magnus, lentibus crystallinis plus minusve numerosis et distinctis. Macula ocularis semper adest parva.

Le genre *Daphnia* se distinguera immédiatement des genres *Moina* et *Moinodaphnia* qui sont dépourvus de rostre et dont les antennes antérieures, mobiles même chez les femelles, sont insérées de chaque côté du bord ventral de la tête, un peu comme chez les *Sida* et les *Diaphanosoma*. Les *Simocephalus* se reconnaîtront à première vue à leur forme générale, et par l'examen de la réticulation toujours bien marquée et caractéristique de leur carapace. Tandis que chez *Daphnia* cette réticulation est formée de petites mailles carrées ou losangiques, déterminées par le croisement de deux systèmes de lignes, on observe, dans l'autre genre, des lignes transversales courant parallèlement longtemps sans se rencontrer, de sorte qu'il n'y a que de longues mailles très allongées transversalement et très peu hautes. Tandis que les *Scapholeberis* ont le bord ventral des valves presque droit et se continuant le plus souvent directement en une longue pointe (tout au moins en une saillie bien distincte), de façon à ce que le bord dorsal est relié au bord ventral par un bord postérieur presque droit, il n'y a rien de cela chez *Daphnia*. Ici, le bord dorsal et le bord ventral, convexes, viennent se réunir graduellement sans laisser place à un bord postérieur distinct en une épine plus ou moins longue, quelquefois

réduite à une simple saillie mousse. Les *Ceriodaphnia* sont, pour la plupart, dépourvus de rostre. La tête, très surbaissée, est très nettement séparée des valves par une impression dorsale profonde et aiguë, le bord antérieur de la tête présente une dépression qui sépare du reste de la tête une région oculaire souvent bien marquée. Il n'y a rien de cela chez *Daphnia*, et la réticulation est aussi différente dans les deux genres.

Quant au genre *Hyalodaphnia*, il ne diffère guère, à vrai dire, de *Daphnia* que par l'absence de tache oculaire, et il est évident qu'il n'a pas la même valeur que les autres. Je conserve néanmoins le nom donné par Schödler, parce qu'il renferme tout un groupe d'espèces ayant beaucoup de caractères communs qu'on trouvera énumérés plus loin à leur place.

Le genre *Daphnia* compte beaucoup d'espèces, on en a décrit une centaine environ (tant espèces que variétés), mais ce nombre doit être considérablement réduit. Comme ce sont des animaux dont plusieurs caractères varient dans des limites souvent étendues, il arrive qu'on peut être très embarrassé pour les mettre à leur véritable place. Plusieurs espèces ont été décrites sous des noms différents, à cause des variations dont je viens de parler. La convexité du bord dorsal des valves, la longueur et la situation de l'épine caudale, la forme de la tête, tous ces caractères varient avec l'âge, l'activité de la reproduction, la mue, etc. Même lorsqu'on ne considère que des femelles ovigères, on trouve souvent des différences entre celles qui en sont à leurs premières portées et celles qui sont depuis longtemps ovigères. C'est pourquoi l'on doit toujours s'adresser à des femelles adultes bien développées quand il s'agit de détermination spécifique; les mâles adultes donnent aussi de bons caractères, mais ils sont plus rares. Lundberg a publié récemment une étude intéressante (*517*) sur le développement postembryonnaire de *Daphnia* et de *Hyalodaphnia*, il est seulement regrettable qu'il ait confondu plusieurs espèces.

Le genre *Daphnia* est absolument cosmopolite, et il n'y a

pas lieu d'en dire davantage sur sa distribution géographique.

Les espèces de ce genre peuvent être divisées en deux grands groupes, suivant que les griffes terminales portent ou ne portent pas de dents secondaires. Dans ce dernier cas, on n'observe qu'une rangée de cils plus ou moins apparents, disposés en une série régulière et continue depuis l'origine des griffes. Dans le premier cas, au contraire, outre la ciliation qui vient d'être signalée et qui n'occupe ici que la portion distale des griffes, on observe dans la partie proximale des dents secondaires grêles ou triangulaires, bien distinctes du reste de la ciliation, et qui sont généralement disposées en deux groupes séparés, sous la forme de peignes dont le proximal est le plus souvent formé de dents plus petites et plus grêles.

A. *Griffes terminales pourvues de dents secondaires.*

1. *Fornix très développée latéralement à sa jonction avec le bord antérieur des valves. Fornix secondaire bien distincte dans la partie antérieure de la face externe des valves. Épines du bord dorsal des valves sur deux rangées bien distinctes. Ephippium non tronqué en avant* (*arrondi ou pointu*). *Dents secondaires du peigne distal nombreuses* (*environ 15 ou plus*), *grêles, non élargies à leur base.* (D. magna, Atkinsoni, psittacea, dolichocephala, Chevreuxi, similis, Lumholtzi.)

2. *Fornix peu développée latéralement. Fornix secondaire des valves nulle ou insignifiante. Épines du bord dorsal paraissant disposées sur un seul rang. Éphippium triangulaire, tronqué en avant. Dents secondaires du peigne distal généralement peu nombreuses* (*rarement plus de 10*), *élargies à leur base, triangulaires.* (D. pulex, obtusa, curvirostris, acuminirostris, arcuata, clathrata.)

B. *Griffes terminales simplement ciliées.* (D. longispina, dentata, lacustris, hyalina, galeata, thorata, lævis.)

En présence de la difficulté qu'il y a d'exprimer assez brièvement les différences qui séparent les diverses espèces

de chacun des trois groupes précédents, je ne crois pas utile de pousser le tableau synoptique jusqu'à la détermination de chacune d'elles. Cela serait possible, il est vrai, pour quelques espèces qui présentent des caractères bien spéciaux (*D. magna*, *Lumholtzi*, *acuminirostris*, *dentata*), mais pour la plupart il en est tout autrement. Il faudrait répéter une bonne partie des descriptions, car la détermination repose sur un ensemble assez grand de caractères, ou bien se contenter de caractères relatifs ne donnant que l'illusion de la précision. Il sera beaucoup plus sûr de consulter les descriptions spéciales et les dessins qui les accompagnent. Je ne donnerai du reste, dans la diagnose latine de chaque espèce, que les caractères essentiels et particuliers à l'espèce envisagée (1).

Premier groupe.

DAPHNIA MAGNA, Straus.

Pl. 20, fig. 1; Pl. 24, fig. 6, 13.

1755. *Geschwanzter zackiger-Wasserfloh,* Schæffer (*335*), p. 17, pl. I, fig. IV-VIII; pl. II, fig. II-VI.
1820. *Daphnia pulex,* Straus (*363*), vol. 5, p. 392, pl. 29, fig. 1-4, 18.
1820. *Daphnia magna,* Straus (*363*), vol. 6, p. 159, pl. 29, fig. 21-22.
1850. *Daphnia Schæfferi,* Baird (*16*), p. 93, pl. VII, fig. 1-2; pl. VIII, fig. A-I.
1853. *Daphnia magna,* Lilljeborg (*215*), p. 24, pl. I, fig. 7-9; pl. I[a], fig. 1-13; pl. XVI, fig. 9.
1854. *Daphnia magna,* Fischer (*85*), p. 98, pl. III, fig. 1 et 3.
1857. *Daphnia Schæfferi,* Lubbock (*224*), p. 80, pl. VI et pl. VII, fig. 6-7.
1858. *Daphnia Schæfferi,* Schödler (*340*), p. 11, pl. I, fig. 1, 3, 5, 6.
1860. *Daphnia magna,* Leydig (*213*), p. 134, pl. II, fig. 21-22; pl. III, fig. 23.
1868. *Daphnia Schæfferi,* P.-E. Müller (*255*), p. 108.
1870. *Daphnia Schæfferi,* Lund (*228*), p. 158, pl. VI, fig. 1-4.
1872. *Daphnia magna,* Fric (*101*), p. 233, fig. 35.
1877. *Daphnia Schæfferi,* Hellich (*145*), p. 23, fig. 1.

(1) Quand la diagnose ne contient qu'un caractère, c'est que celui-ci est spécial à l'espèce et ne se retrouve chez aucune autre. Quand elle en contient plusieurs, l'ensemble des caractères donnés suffit pour reconnaître l'espèce, celles pour lesquelles il n'en a été donné qu'un étant par cela même éliminées. Ces diagnoses ne servent qu'à différencier les espèces d'un même groupe et non l'espèce d'un groupe de celle d'un autre groupe. On devra donc préalablement déterminer le groupe auquel appartient l'espèce considérée au moyen du tableau dichotomique de la page 188.

1877. *Daphnia magna*, Hellich (*145*), p. 23, fig. 2.
1884. *Daphnia Schæfferi*, Herrick (*150*), p. 55, pl. M, fig. 1-4.
1888. *Daphnia Schæfferi*, Daday (*66*), p. 121, pl. IV, fig. 35, 36, 39.
1888. *Daphnia magna*, Daday (*66*), p. 121, pl. IV, fig. 33, 37, 38.

Corpus magnum (4^{mm}-5^{mm}). *Postabdomen in media serie aculeorum subæqualium sinu profundo insigne.*

Corps grand, large, d'apparence lourde. Tête surbaissée, large, formant à peine le quart de la longueur du corps qui peut atteindre 5 millimètres (comptée depuis l'extrémité antérieure de la tête jusqu'à la naissance de l'épine caudale). Vue de côté, elle paraît trapézoïdale, son bord antérieur étant presque droit. Son bord dorsal est convexe, son bord ventral est à peu près droit et court. C'est dans l'angle formé par ce bord et le bord antérieur qu'est logé l'œil.

Le front n'est pas proéminent. Le rostre est court et muni souvent de quelques petites aspérités. La fornix est très développée et haute, elle va jusqu'au delà de l'œil et forme de chaque côté une surface en forme de voûte triangulaire dont la base élargie recouvre en partie la base des antennes postérieures. Vue de dos, la tête paraît très nettement tricarénée. Elle est séparée du reste du corps par une impression dorsale légère qui manque chez les jeunes individus.

L'œil est petit. Les lentilles cristallines sont peu nombreuses et dégagées du pigment. La tache oculaire est petite et souvent triangulaire.

Les antennes antérieures sont relativement bien développées, implantées sur une saillie arrondie, qui dépasse le bord postérieur de la tête; elles ont la forme d'un cône tronqué à l'extrémité, d'où partent les soies sensorielles courtes. Les antennes antérieures n'atteignent pas l'extrémité du rostre.

Les antennes postérieures sont courtes, robustes, recouvertes de petites épines grêles qui se transforment en dents plus épaisses et plus courtes au bord distal de chaque article. En outre, les trois articles de la branche ventrale et les deux derniers de la dorsale ont de très longs cils grêles

à leur bord dorsal. Les soies natatoires sont médiocres, pas beaucoup plus longues que les branches de l'antenne. Leur deuxième article, plus long que le premier, est effilé et fortement cilié comme le premier.

Les valves sont larges et peuvent être aussi larges que longues. Le bord dorsal, épineux sur une double ligne dans une partie plus ou moins grande de son étendue, est convexe, moins cependant que le bord ventral. Ces deux bords s'unissent très au-dessus de la ligne médiane en formant une épine caudale de longueur assez variable et épineuse. Le bord ventral, très convexe, est garni d'épines courtes, égales et très serrées à sa lèvre externe; en avant et intérieurement, il porte des soies grêles, longues, qui sont remplacées, à mesure qu'on approche de la partie postérieure, par des cils courts et grêles assez régulièrement espacés. L'intervalle entre deux cils comprend en général deux ou trois épines de la lèvre externe. La surface de la carapace a une réticulation formée de mailles carrées très petites. Les lignes de séparation des mailles sont souvent épaissies.

Les cæcums gastriques sont longs et contournés, mais souvent la boucle formée par leur extrémité n'est pas fermée.

Les deux premiers prolongements abdominaux sont séparés, pas très effilés, le premier est environ deux fois plus long que le suivant. Le troisième forme une simple saillie conique. Tous sont plus ou moins fortement ciliés.

Le postabdomen est remarquable en ce que son bord dorsal est divisé par une sinuosité profonde en deux parties bien distinctes, dont la distale porte 4-6 dents, tandis que la proximale en a 10-12. Ces dents sont égales et grêles. Au delà, le postabdomen est densément garni de petites épines grêles, dirigées du côté des soies postabdominales. Les griffes terminales sont fortes et présentent à leur base deux peignes distincts; le distal a environ 15 dents, le proximal 9.

Ces deux peignes paraissent quelquefois n'en faire qu'un. Entre les soies postabdominales courtes et fortement

ciliées et les premières dents de son bord dorsal, le postabdomen présente une légère sinuosité, assez grande, mais peu profonde.

Le *mâle* a de 2 millimètres à $2^{mm},2$. Les antennes antérieures sont longues, six à sept fois plus longues que larges, légèrement élargies à l'extrémité où elles portent les soies sensorielles et un flagellum plus court que l'antenne et terminé en pointe peu effilée. La partie proximale du flagellum est lisse, la distale est brièvement et densément ciliée jusqu'à l'extrémité. A leur réunion, le bord antérieur et le bord ventral des valves présentent de longs cils très serrés.

Les pattes de la première paire portent un long crochet grêle, aigu, fortement recourbé, ainsi qu'un long flagellum biarticulé ; l'article distal effilé est cilié.

Le postabdomen est aussi caractéristique chez le mâle que chez la femelle. Le canal déférent vient s'ouvrir à l'extrémité d'une saillie très marquée garnie d'épines et située à la base des griffes terminales. Cette saillie représente la partie distale du postabdomen de la femelle séparée de la proximale par l'excavation indiquée précédemment. La partie proximale est garnie de dents comme chez la femelle, mais elle est beaucoup moins convexe.

Remarque. — On reconnaîtra toujours de suite *D. magna* à la forme caractéristique du postabdomen de la femelle, forme qu'on ne retrouve chez aucune autre espèce.

Observations. — Comme on peut le voir par l'examen de la synonymie donnée plus haut, divers auteurs considèrent comme espèces distinctes, *D. magna* et *D. Schæfferi.* Pour nous, il n'y a qu'une espèce et elle doit s'appeler *magna* par raison de priorité. La *D. magna* que Straus a représentée (*363*, pl. XXIX, fig. 21-22) est la même que celle que nous donnons comme type de son espèce et qui a été dessinée sur des exemplaires pris dans les bassins des reptiles au Muséum de Paris. C'est celle-là seule que Straus a nommée *magna* en faisant remarquer la longue épine caudale. C'est donc à tort que plusieurs auteurs (Hellich *145*, etc.), décri-

vent *D. magna* comme dépourvue d'impression dorsale entre la tête et le thorax, et comme ayant une épine caudale très courte. Nulle part Straus ne dit que les cæcums gastriques de sa *D. magna* sont courts et non enroulés. Il déclare que « Schæffer donne d'excellentes figures de la *D. pulex* », espèce que Baird a nommée *D. Schæfferi* sans paraître avoir reconnu la *D. magna* de Straus qu'il cite en synonymie de *D. pulex*. Baird figure même des *D. pulex* sous le nom de variété *magna* Straus (1).

Certains auteurs considèrent *D. Schæfferi* (2) comme une variété de *D. magna*. Il est certain que cette espèce ne se montre pas partout identique à elle-même, comme du reste la plupart des espèces de Daphnies. Nous avons déjà fait remarquer le fait (p. 190). L'impression dorsale est plus ou moins prononcée et l'épine caudale plus ou moins au-dessus de la ligne médiane, suivant l'âge. En ce qui concerne la longueur de l'épine caudale, on observe des variations assez prononcées et qui dépendent souvent, comme l'a montré de Kerhervé (*190*, p. 229), d'une alimentation plus ou moins favorable. Le rostre peut aussi être bien développé ou être très court et laisser les antennes antérieures plus à découvert, et on peut trouver ces deux variétés dans une même récolte. On peut en dire autant de la forme des cæcums qui varie notablement.

L'examen des spécimens des environs de Paris, de Madrid, de Palestine, d'un îlot de la mer Blanche, etc., me permettent de considérer qu'il s'agit de variations locales dépendant surtout des conditions biologiques.

Distribution géographique. — *France :* Lille (*241*) ; Ivry-sur-Seine, Lumbres (Pas-de-Calais) (*190*) ; Rouen (*78*, *191*) ;

(1) Il est possible que *D. pennata* O.-F. Müller ne soit pas autre chose que *D. magna*. Il semble du moins que le mâle qu'il figure pour sa *D. pennata* est bien un *D. magna* par la forme caractéristique du postabdomen. Sous le nom de *D. pulex*, Koch (*198*, fasc. 35, fig. 15) décrit et figure une Daphnie qu'il identifie à *D. pennata* Müller et qui paraît bien être *D. magna*. Il lui donne 5^{mm} de longueur.

(2) Dybowski et Grochowski (*453*) admettent même une variété *Eylmanni* de *D. Schæfferi*.

Cayeux (Somme) (*246*, *247*) ; Paris, Auteuil (*363*, *298*); Vichy, Le Croisic (*303*). Dans cette dernière localité, M. Chevreux a pris un exemplaire ayant 5 millimètres de longueur sans l'épine caudale qui mesure 1 millimètre.

Allemagne : Environs de Berlin (*340*, *346*); région des Riesengebirge (*408*); Tübingen, Wurzburg, Rothenburg, en Bavière (*213*); Hambourg (*78*).

Angleterre : Bexley Heath (Kent), Norwood Green (Middlesex) (*16*) ; bassins des docks de Londres (*555*).

Autriche : Divers points de la Hongrie et environs de Budapest (*62*, *66*, *67*, *270*, *459*); Prague (Bohême) (*101*, *203*) ; Agram (Croatie) (*356*); Cracovie (Bukowine) (*574*).

Belgique : Environs de Gand (*281*, *276*).

Danemark : Iles de Fanö et de Fyen; eau saumâtre, près de Copenhague (*255*).

Espagne : Madrid, Séville (*I. Bolivar*).

Norvège : Vardö, Selsövig, environ de Trondhjem et de Christiania, etc. (*330*, *333*).

Russie : Charkow (*85*); gouv. de Kiew (*357*) ; Moscou (*201*, *235*, *282*); environs d'Helsingfors (*559*); gouv. de Rjasan (*156*).

Suède : Upsal (*355*, *215*).

Caucase : Tiflis (*533*).

Turkestan : Samarcande, Tachkend (*382*).

Palestine : Piscine d'Hèbron, vasque de Salomon, piscine de Gihon (Jérusalem); Abou-Zeineh, près de l'embouchure du Jourdain; entre Palmyre et Homs (*314 bis*).

Algérie : Lac de Gharabas (Oran) (*27*); environ d'Oran et de Biskra (*28*); Oasis d'El-Amri (*E. Chevreux*).

Tunisie : Dauz; Bir-oum-Ali; Bir en Nebech (*Letourneux*).

Groenland : (*571*).

Mer Blanche : Ilot à 15 kilomètres de l'île Grand Solovetskoj (*M. G. Jacobsohn*).

DAPHNIA MAGNA, *varietas* Schmankewitsch.

1875. *Daphnia magna varietas*, Schmankewitsch (*336*), p. 197, pl. 4, fig. 5, 6, 8, 9; pl. 5. fig. 1-5.

Cette variété a été observée par Schmankewitsch dans les mares d'eau douce ou peu salée des environs d'Odessa. Elle est de grande taille et peut atteindre 5 millimètres. Le postabdomen présente, suivant l'âge, des formes intermédiaires entre celui de *D. pulex* et celui de *D. magna*. Les antennes antérieures du mâle sont beaucoup plus courtes que chez *D. magna;* les soies sensorielles atteignent la moitié de la partie basilaire du flagellum dont la moitié terminale est ciliée, mais la soie sensorielle accessoire occupe la même place que chez *D. magna*, c'est-à-dire l'extrémité même de l'antênne.

L'auteur de cette variété la considère comme intermédiaire entre *D. pulex* et *D. magna*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Russie :* Environs d'Odessa. Il semble bien probable que les particularités qu'offre cette variété dépendent de la salure de l'eau (*337*, p. 438), car elles sont encore plus prononcées chez les exemplaires qui vivent dans l'eau un peu salée que chez ceux qui habitent les eaux complètement douces.

DAPHNIA ATKINSONI, Baird.

Pl. 20, fig. 2, 5; Pl. 23, fig. 15; Pl. 24; fig. 11.

1859. *Daphnia Atkinsonii*, Baird (*17*), p. 280, pl. V, fig. 2, 2^a, 2^c.
1877. *Daphnia psittacea*, Hellich (*145*), p. 25.
1894. *Daphnia Atkinsoni*, Richard (*314* bis), p. 361.

Antennæ 1^mi paris subcylindricæ, quam in ceteris speciebus multo longiores, cum margine posteriore capitis angulum fere rectum formantes, longitudine spatium ab insertione sua usque ad apicem rostri fere æquantes.

Corps grand, large, d'apparence lourde. La longueur des femelles adultes peut atteindre $2^{mm},5$ sans l'épine caudale. La tête est assez large, un peu relevée. Elle forme environ le

quart de la longueur du corps. Vue de côté, elle présente un bord antérieur fortement convexe, se continuant brusquement, après une légère dépression, en un bord ventral droit qui forme avec le bord postérieur un angle presque droit. Le front n'est pas proéminent. Rostre court. Fornix très développée, haute, allant jusqu'au-dessus de l'œil. Tête séparée du corps par une impression dorsale légère et presque nulle chez les jeunes individus.

Œil de grandeur médiocre, à lentilles cristallines assez nombreuses et souvent mal dégagées du pigment; il est, en général, à peu près également éloigné des différents bords. La tache oculaire est petite et aussi éloignée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Les antennes antérieures sont plus grandes que chez aucune autre espèce. Elles sont subcylindriques, environ trois fois plus longues que larges, très nettement détachées du bord postérieur de la tête et portent des soies sensorielles très courtes.

Les antennes postérieures sont courtes, robustes, recouvertes de petites épines grêles assez espacées, et de petites dents au bord distal de chaque article. On voit, en outre, de long cils grêles comme chez *D. magna*, mais moins serrés et disséminés beaucoup plus irrégulièrement. Les soies natatoires sont fortement ciliées.

Les valves sont larges dans leur première moitié; la largeur décroît ensuite rapidement jusqu'à l'épine caudale, la seconde moitié du bord ventral étant peu convexe et souvent presque droite. Le bord dorsal présente de chaque côté de sa lèvre une ligne d'épines qui se prolonge sur l'épine caudale. Ces deux lignes se prolongent jusque vers l'impression dorsale; de là elles se continuent en se dirigeant de chaque côté de la tête d'une façon plus ou moins nette. Le bord dorsal et le bord ventral se réunissent en arrière, très au-dessus de la ligne médiane en un prolongement caudal plutôt court et droit, épineux et s'écartant de l'axe longitudinal. Le bord ventral, très convexe dans sa partie antérieure

a sa lèvre externe presque lisse; il continue jusqu'à l'épine caûdale en présentant quelques petites dents, assez espacées et irrégulières, de sorte que le bord ventral externe paraît lisse à un faible grossissement; on ne voit que les cils grêles de la lèvre interne plus ou moins apparents. La réticulation des valves est formée de petites mailles carrées ou irrégulièrement rectangulaires. Au point où la fornix arrive sur le bord antérieur des valves, au-dessous de la naissance des antennes postérieures, on voit très nettement (sur l'animal vu de côté) une sorte de prolongement longitudinal au milieu de chacune des valves, et formant une fornix secondaire. Celle-ci se poursuit plus ou moins loin, quelquefois jusque vers la naissance de l'épine caudale, sous la forme d'une ligne saillante..

Les cæcums gastriques sont bien développés et fortement recourbés.

Des deux premiers prolongements abdominaux, le premier est d'environ un tiers plus grand que l'autre. Le troisième forme une légère saillie conique. Ils sont d'autant plus fortement ciliés qu'ils s'éloignent du postabdomen. Le postabdomen présente dans sa partie distale légèrement convexe de son bord dorsal une série de 10 à 12 dents, petites, à peu près égales, légèrement recourbées. La partie moyenne de ce bord offre une légère sinuosité. Les côtés du postabdomen sont garnis de petites épines fines et grêles, dirigées du côté des soies postabdominales. Les griffes terminales sont très courtes et robustes et présentent à leur base deux peignes dont le distal a environ 15-18 dents et le proximal 8-10.

Le *mâle* mesure environ $1^{mm},3$, sans l'épine caudale. Les antennes antérieures ressemblent assez à celles de *D. magna*, mais la petite soie sensorielle qui, chez cette dernière, naît près du bouquet des soies ordinaires et de l'extrémité même de l'antenne, est remplacée par une soie très délicate et difficile à voir et qui s'élève d'un cercle clair situé avant l'insertion du long flagellum et près de lui. En outre, le bouquet

des soies sensorielles est beaucoup plus isolé du flagellum que chez *D. magna*. Le crochet des pattes de la première paire est court, robuste et bien recourbé. Il y a aussi un long flagellum biarticulé. Le postabdomen a à peu près la même forme que chez *D. magna*. Il est cependant plus étroit, les dents anales sont plus petites et la griffe plus courte est moins fortement recourbée.

Observations. — La description que je viens de donner a été faite d'après des exemplaires que je considère comme typiques. Ils proviennent du Birket de Rama et du Birket Mamilla ; ce dernier est la piscine de Gihon, d'où Baird a eu les spécimens qui lui ont servi pour sa description de l'espèce. Il suffit de comparer la figure que je donne (Pl. 20, fig. 2) à celles de Baird (*17*, pl. V, fig. 2,2[a]), pour voir combien est grande la similitude. La figure 2[a] de Baird, montre les deux lignes (qui devraient être épineuses) se prolongeant sur les côtés de la tête, ainsi que la fornix des valves. Baird dit : « superior antennæ... are rounded, of considerable size », ce qui s'accorde bien avec ce qu'on observe chez les exemplaires dont j'ai parlé. Comme je l'ai déjà dit, c'est chez *D. Atkinsoni* que ces antennes sont le plus longues ; Baird avait déjà été frappé de ce fait.

Hellich (*145*, p. 24) a donné la description de *D. psittacea* sous le nom de *D. Atkinsoni* et inversement. Il suffit de comparer à la description ci-dessus celle qu'il donne de ces deux espèces.

Daday (*66*, p. 120) a décrit aussi et figuré ces deux Cladocères, mais d'une façon incomplète ou insuffisante. La *D. degenerata* de Schmankewitsch n'est peut-être qu'une forme de *D. Atkinsoni* (voir plus loin *D. degenerata*).

M. Chevreux a recueilli en 1894 à Bou-Rézoul, en Algérie, sur la route de Laghouat, de nombreux exemplaires de *D. Atkinsoni*. Dans certains abreuvoirs les femelles adultes sont typiques, sans épines céphaliques et les jeunes ressemblent aux adultes par la forme de la tête ; dans d'autres, tous les individus mâles ou femelles revêtent, même à l'état adulte, la forme *Bolivari* avec tous ses ornements.

D. Atkinsoni, Baird; var. *Bolivari*, Richard.

Pl. 20, fig. 3, 4, 6.

1888. *Daphnia Bolivari*, Richard (*302*), p. 47.
1894. *Daphnia Atkinsoni*, forma *Bolivari*, Richard (*314* bis), p. 362, fig. 1-2.
1894. *Daphnia crassispina*, Wesenberg-Lund (*571*), p. 109, pl. II, fig. 4 *a-f*.

A côté de la forme typique décrite plus haut, il faut mentionner une variété extrêmement curieuse, que j'ai considérée comme une espèce tout à fait spéciale (*302*), jusqu'au moment où j'ai pu examiner les récoltes faites par M. Th. Barrois, en Palestine. Cette forme est caractérisée par la présence, sur chacune des faces latérales de la tête, d'une couronne incomplète d'épines, disposées en double rangée et opposées par leur base. En outre, la fornix des valves a son bord libre garni d'épines. C'est à Aïn-Couffin (Palestine), qu'ont été rencontrés les exemplaires les mieux caractérisés. Là, tous les spécimens, jeunes ou adultes, ont la demi-couronne d'épines, ainsi que les femelles éphippiales. La longueur moyenne des exemplaires est de 2^{mm},7 sans l'épine caudale qui est grêle et atteint à elle seule 2 millimètres. Le nombre des œufs est très petit (2 ou 3), de sorte que le bord dorsal reste presque complètement droit. Il y a lieu de croire que les épines disparaissent, en général, d'une façon plus ou moins complète à chaque mue, mais peut-être pas toujours, et les conditions biologiques ont sans doute une influence particulière. Toujours est-il qu'on retrouve la couronne d'épines chez des femelles jeunes, mesurant 1^{mm},8, tandis qu'elle manque chez les exemplaires adultes dans une même localité. On voit seulement et souvent d'une façon assez nette la ligne courbe suivant laquelle les épines se disposent. Ces dernières présentent leur maximum chez les individus très jeunes, qui rappellent par la forme de leur tête la variété *incerta* de *H. Jardinei*.

Sous le nom de *D. crassispina*, Wesenberg-Lund a décrit (*571*) une forme de la variété *Bolivari*. Elle présente aussi les épines céphaliques disposées en demi-couronne et

la forme du corps ressemble beaucoup à celle de *D. Atkinsoni*. Le bord dorsal du postabdomen a 10-12 dents. La longueur des trois exemplaires observés est de 2 à $2^{mm},3$. L'auteur dit que les antennes antérieures sont très courtes et en forme de prolongement saillant du bord postérieur de la tête. La tache oculaire manque. On conçoit très bien que Wesenberg-Lund, ne connaissant pas *D. Atkinsoni* et, en particulier, la variété *Bolivari*, ait fait une espèce distincte du Cladocère qu'il a observé, mais si on examine de près sa description et ses dessins, on arrive facilement à considérer *D. crassispina* comme une simple forme de la var. *Bolivari*.

Les trois exemplaires de *D. crassispina* ont été trouvés dans les collections du Musée zoologique de Copenhague, avec une étiquette portant le nom de *D. rectispina* de la main de Kröyer lui-même. Ils provenaient d'Holstensborg (Groenland). Wesenberg-Lund admet qu'il y a eu transposition d'étiquette, parce que les spécimens ne correspondent pas à la description de Kröyer pour *D. rectispina*. Je pense qu'on peut attribuer l'absence de tache oculaire (qui est d'ailleurs très petite), signalée par le naturaliste danois, à une conservation très longue dans de l'alcool peut-être un peu trop faible. Quant à l'épine caudale épaisse, elle ne l'est guère plus que chez *D. Atkinsoni* typique. Wesenberg-Lund dit que les antennes antérieures sont très courtes, il faut croire que c'est en parlant de grandeur absolue, car la comparaison qu'il en fait avec un prolongement (tapformet) saillant du bord postérieur de la tête implique une longueur plus grande que chez la plupart des Daphnies.

En résumé, *D. crassispina* me paraît devoir être considérée comme une forme arctique de la var. *Bolivari*.

Wesenberg-Lund exprime l'idée que si les épines céphaliques représentent autre chose qu'une simple production chitineuse et jouent un rôle direct dans la vie de l'animal, on peut penser qu'il s'agit peut-être d'un organe de stridulation, bien que ce soit, dit-il, très problématique. La situation de ces épines céphaliques lui paraît incompatible avec l'idée

d'un appareil de fixation. Cette dernière supposition me paraît beaucoup plus admissible que la première. Néanmoins, nous ne sommes pas fixés sur le rôle de ces épines disposées d'une façon si particulière.

Distribution géographique. — *France :* M. de Kerhervé a obtenu cette espèce par culture de vase desséchée provenant du bassin de Paris. La localité exacte n'a malheureusement pas été notée (*497*, sous le nom de *D. psittacea*). L'examen des exemplaires des deux sexes que m'a obligeamment communiqués M. de Kerhervé, montre qu'il s'agit bien de *D. Atkinsoni.*

Autriche : Karczag, Retisova et autres localités de la Hongrie (*64*, *66*).

Espagne : Valladolid (*302*, var. *Bolivari*),

Russie : Gouv. de Kiew (*357*).

Palestine : Jérusalem (*17*, *314 bis*) ; Aïn-Couffin, Nazareth, Rama (*314 bis*, type et var. *Bolivari*) ; citerne près Madaba à l'est du Jourdain (*M. Festa*).

Groenland : Holstensborg (*571*, *D. crassispina*).

Daphnia dolichocephala, G.-O. Sars.

Pl. 20, fig. 7, 9, 14; Pl. 21, fig. 2; Pl. 25, fig. 22, 23.

1895. *Daphnia dolichocephala*, G.-O. Sars (*541*), p. 4, pl. I, fig. 1-10.

Postabdominis margo dorsalis aculeis 18-20 subæqualibus. Capitis pars dorsalis quam ventralis longior.

Corps grand, large. Les femelles atteignent 3 millimètres de longueur, sans l'épine caudale qui a environ 1 millimètre. La tête présente une forme assez analogue à celle de *D. Atkinsoni.* La partie dorsale, plus avancée que la partie ventrale, est réunie à celle-ci par un bord antérieur subrectiligne ou très peu convexe. Le bord ventral de la tête est droit, court, et forme avec le bord antérieur un angle obtus bien défini dans lequel se trouve l'œil. Le front n'est pas proéminent. Le rostre est court et obtus. La fornix est très développée, allant presque jusqu'à l'œil. La tête est séparée du corps par

une impression dorsale légère, mais néanmoins bien distincte et presque nulle chez les jeunes individus.

L'œil est grand, à lentilles cristallines assez nombreuses et bien dégagées du pigment. La tache oculaire est très petite, à égale distance de l'œil et du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures très petites, à peine distinctes sous le bord postérieur de la tête, tout près du rostre dont les soies sensorielles courtes atteignent à peine l'extrémité.

Antennes postérieures robustes; articles garnis de petites épines grêles.

Valves larges, 1,2 fois plus longues que larges, ovales. Bord dorsal épineux sur une double ligne dans toute sa longueur; ces épines se continuent même, surtout chez les femelles éphippiales, sur le bord dorsal de la tête. Le bord dorsal de la carapace n'est pas très fortement convexe, même lorsque le nombre des œufs ou des embryons est considérable. Le bord ventral, plus convexe, se réunit au bord dorsal au-dessus de la ligne médiane en formant une épine caudale droite, longue (plus courte chez les femelles éphippiales), s'écartant de l'axe longitudinal, et garnie de quatre rangées longitudinales d'épines, comme d'habitude. Le bord ventral des valves est muni, dans sa moitié postérieure, de dents petites et serrées. La réticulation de la carapace est formée de mailles quadrangulaires plus ou moins régulièrement carrées. Dans la partie antérieure des valves, à peu près sur la ligne médiane, on observe une fornix secondaire, beaucoup moins développée en arrière que chez *D. Atkinsoni*.

Cæcums gastriques allongés et sigmoïdes.

Les deux premiers prolongements abdominaux sont longs et unis à la base, puis divergents, le premier est le plus long. Le troisième forme une légère saillie conique. Ils sont ciliés, le premier plus faiblement que les autres. Postabdomen conique, à bord dorsal presque droit. Dents anales, occupant la moitié distale de ce bord, égales, recourbées, grêles, au nombre de 18 à 20. Le reste du bord dorsal et

les parties avoisinantes sont garnis de fines épines grêles, dirigées vers les soies postabdominales normalement développées. Griffes terminales courtes, robustes, munies à leur base d'un peigne distal d'environ 8 dents et d'un peigne proximal formé de 5 ou 6 dents plus faibles.

Le *mâle* mesure $1^{mm},2$ sans l'épine caudale qui a $0^{mm},5$. Tête régulièrement arrondie; son bord ventral présente une petite sinuosité. Les cæcums gastriques sont droits. Les antennes antérieures ont des soies sensorielles très courtes, ainsi que le flagellum, qui dépasse à peine le quart de la longueur de l'antenne et se termine en une pointe fine. Le crochet des pattes de la première paire est court, robuste, et bien recourbé. Le flagellum est aussi présent. L'abdomen n'a pas de prolongements. Le postabdomen ressemble assez à celui de la femelle, son extrémité est un peu plus pointue et le nombre des dents du bord anal est seulement plus faible (environ 10).

Observations. — Par la forme de la tête, *D. dolichocephala* se rapproche de *D. Atkinsoni*, aussi bien chez les jeunes que chez les adultes. Mais les antennes antérieures sont bien différentes, et les nombreuses dents du postabdomen permettront de distinguer cette espèce des autres du même groupe.

Distribution géographique. — *Cap de Bonne-Espérance* (*541*). Le professeur G.-O. Sars a observé et décrit très soigneusement cette espèce d'après des exemplaires obtenus vivants à Christiania par culture de vase desséchée provenant de Knysna. C'est d'après son mémoire que j'ai donné la description et les dessins de *D. dolichocephala*.

Daphnia Chevreuxi, n. sp.

Pl. 20, fig. 10, 11; Pl. 21, fig. 4; Pl. 23, fig. 17; Pl. 24, fig. 4.

Spina caudalis in medio fere valvularum exiens; postabdominis margo dorsalis aculeis 9-10.

Corps grand, relativement peu large. Les femelles adultes

atteignent $3^{mm},2$ de longueur, sans l'épine caudale qui mesure environ 1 millimètre. La tête n'a pas sa partie dorsale plus avancée que la partie ventrale. Bord antérieur très peu convexe, parallèle au bord postérieur. Bord ventral presque droit; quelquefois il porte la trace d'une faible sinuosité dans partie moyenne. Front régulièrement arrondi, non proéminent; l'œil est rapproché du bord frontal. Rostre court et obtus. Fornix très développée, mais n'atteignant pas l'œil. Tête séparée du corps par une impression dorsale extrêmement faible, nulle chez les jeunes individus.

Œil grand, à lentilles cristallines assez nombreuses et bien dégagées du pigment. Tache oculaire très petite, à peu près aussi éloignée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures très petites, à peine distinctes sous le bord postérieur du rostre dont les soies sensorielles atteignent l'extrémité.

Antennes postérieures robustes, articles garnis de petites épines grêles. Soies natatoires fortement ciliées.

Valves relativement étroites, 1,4 fois environ plus longues que larges. Bord dorsal épineux sur une double ligne jusqu'à l'impression dorsale que ces épines dépassent même chez les femelles éphippiales. Le bord dorsal de la carapace est faiblement convexe. Le bord ventral, plus convexe, se réunit au précédent presque sur la ligne médiane, en formant une épine caudale droite, longue (un peu plus courte chez les femelles éphippiales), s'écartant de l'axe longitudinal et garnie de quatre rangées d'épines. Bord ventral muni dans ses deux derniers tiers de petites dents serrées. Réticulation à mailles quadrangulaires. Fornix secondaire des valves comme chez *D. dolichocephala*.

Cæcums gastriques longs et enroulés en boucle fermée. Les deux premiers prolongements abdominaux sont longs, unis à la base, puis divergents; le premier est le plus long, et le troisième forme une légère saillie conique. Ils sont ciliés, le premier plus faiblement que les autres.

Le postabdomen conique se termine en pointe plus aiguë

que chez *D. dolichocephala.* Son bord dorsal est presque droit et porte dans son tiers distal 9 à 10 dents très petites, aiguës, de longueur irrégulière et irrégulièrement placées. Les côtés du postabdomen sont garnis de spinules excessivement fines, disposées par petits groupes. On y trouve aussi quelques épines plus fortes, parmi lesquelles certaines atteignent presque les dimensions des dents anales. Griffes terminales courtes, robustes; peigne distal de 14 et peigne proximal de 9 dents plus faibles.

Le *mâle* mesure $1^{mm},5$ sans l'épine caudale qui atteint $0^{mm},7$. La courbe de la tête s'incline rapidement en arrière, du côté dorsal. Le bord ventral est droit ou convexe. Cæcums fortement recourbés. Antennes antérieures longues, assez incurvées; soies sensorielles très courtes, flagellum plus long qùe la moitié de la longueur de l'antenne et nettement cilié dans sa moitié distale. On observe, entre le bouquet des soies sensorielles et le flagellum, et partant de l'extrémité même de l'antenne, une courte soie pâle, aiguë. Il n'y a pas ici la soie accessoire, située sur l'antenne à une certaine distance de son extrémité, qu'on trouve chez *D. dolichocephala.* Le crochet des pattes de la première paire est bien développé et présente une courbure variable, souvent peu accentuée. L'abdomen a deux prolongements coniques courts, mais bien distincts. Le postabdomen est bien différent de celui de la femelle. Il présente, vers le milieu de son bord dorsal, une sinuosité très prononcée; le bord anal n'a que 3 ou 4 dents très petites, irrégulières en grandeur et en situation. Entre l'anus et les griffes terminales, on trouve une petite tubérosité dans laquelle s'ouvre le canal déférent et qui porte de nombreuses épines très courtes et grêles. Les griffes terminales ont, comme chez la femelle, outre la ciliation ordinaire, deux peignes dont le distal a environ 15 et le proximal 9 dents plus faibles. Les jeunes mâles ont le bord dorsal et le bord antérieur prolongés transversalement, du côté dorsal, et formant, par leur réunion, une petite saillie céphalique triangulaire.

Observations. — La description de cette espèce a été faite d'après les exemplaires recueillis en Algérie par M. E. Chevreux à qui j'ai le plaisir de la dédier. Elle est très voisine de *D. dolichocephala* et je la considère comme représentant dans le nord de l'Afrique cette dernière espèce qui n'est connue jusqu'ici qu'au Cap de Bonne-Espérance. Je l'ai d'abord considérée comme une simple variété de l'espèce de Sars, mais elle en diffère surtout par les caractères importants qu'on observe chez le mâle. La forme générale de ce dernier, la structure des antennes antérieures et celle du postabdomen sont très différentes dans les deux espèces. Les femelles se ressemblent davantage. Néanmoins *D. Chevreuxi* a une forme plus élancée, elle est complètement dépourvue de la saillie obtuse que la tête présente dans sa région antéro-dorsale chez *D. dolichocephala* et qui donne à cette forme un aspect spécial. Le postabdomen est armé différemment, les cæcums gastriques se comportent aussi d'une tout autre manière. *D. Chevreuxi* se présente d'une façon constante avec tous ses caractères dans les diverses localités des environs de Bône.

Distribution géographique. — *Algérie :* Environs de Bône (Guerrah El M'Krada, bord du lac Fetzara, marais de Kharézas, et abreuvoirs des environs de Bône).

Daphnia psittacea, Baird.

Pl. 20, fig. 12; Pl. 21, fig. 5; Pl. 23, fig. 1, 2, 3; Pl. 24, fig. 7, 9.

1850. *Daphnia psittacea*, Baird (*16*), p. 92, pl. IX, fig. 3-4.
1872. *Daphnia psittacea*, Fric (*101*), p. 232, fig. 34.
1874. *Daphnia psittacea*, Kurz (*203*), p. 24, pl. I, fig. 10.
1877. *Daphnia Atkinsoni*, Hellich (1) (*145*), p. 24, fig. 3.
1888. *Daphnia Atkinsoni*, Sostaric (*356*), p. 19, pl. I, fig. 2.
1888. *Daphnia psittacea*, Daday (*66*), p. 120, pl. IV, fig. 31-32.
1891. *Daphnia psittacea*, Daday (*67*), p. 120, pl. I, fig. 7-12.

Spina caudalis e medio valvularum in dorso longe remota. Postabdominis margo dorsalis aculeis 9-10. In femina margo

(1) Dybowski et Grochowski (*433*) font de *D. Atkinsoni* Hellich une espèce nouvelle sous le nom de *Ctenodaphnia Hellichii*.

dorsalis ultra impressionem spinosus. Orificium canalis deferentis apud marem in papilla hyalina apertum.

La longueur des femelles adultes peut atteindre 2mm3 sans l'épine caudale. Le corps est grand, large, d'apparence lourde. La tête est très large, surbaissée et ne forme pas le quart de la longueur du corps. Vue de côté, elle présente son bord antérieur peu convexe. Bord ventral légèrement convexe ou presque droit et terminé en un rostre ordinairement bien développé, aigu. Le front n'est pas proéminent. Fornix bien développée, haute, terminée en arrière par un angle très aigu; en avant, elle va jusqu'au delà de l'œil. Tête séparée du corps par une impression dorsale légère, presque nulle chez les jeunes individus.

Œil médiocre, lentilles cristallines assez nombreuses, généralement bien dégagées du pigment. Tache oculaire petite, plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures courtes, néanmoins distinctes, insérées de chaque côté d'une saillie médiane de la face postérieure de la tête, saillie large et qui présente la même hauteur dans toute son étendue.

Antennes postérieures grandes et robustes, recouvertes de petites épines grêles très nombreuses, généralement disposées en séries annulaires. Il y a aussi de petites dents au bord distal de chaque article. Les trois articles de la branche ventrale ont de longs cils grêles à leur bord dorsal. Soies natatoires fortement ciliées et fines.

Valves larges quoique le bord dorsal soit droit ou peu convexe, parce que le bord ventral tout entier est fortement convexe de sorte que les valves ne sont pas plus de 1,2 fois plus longues que larges. Le bord dorsal présente, de chaque côté de sa lèvre, une ligne de dents très apparentes, se prolongeant sur l'épine caudale et remontant jusqu'à la région dorsale de la tête.

Le bord ventral et le bord dorsal se réunissent en arrière, très au-dessus de la ligne médiane, en une épine caudale

longue (un peu plus courte en général que la demi-longueur des valves), fortement épineuse et s'écartant de l'axe longitudinal.

Le bord ventral très convexe a sa lèvre externe garnie, dans presque toute son étendue, de dents serrées très distinctes, surtout dans la moitié postérieure. Celles de la région antérieure sont moins apparentes, le bord des valves y étant plus fortement incurvé en avant. La lèvre interne présente des cils grêles, courts, qu'on ne distingue qu'avec quelque difficulté. La réticulation des valves est formée de mailles petites, carrées ou rectangulaires. Fornix des valves bien développée, très semblable à celle de *D. Atkinsoni.*

Cæcums gastriques petits et incurvés, de longueur et de courbure variables.

Le premier des prolongements abdominaux est d'au moins un tiers plus long que le deuxième. Le troisième forme une saillie arrondie, mais bien marquée. Ils sont d'autant plus fortement ciliés qu'ils s'éloignent du postabdomen. Celui-ci présente dans la partie distale, presque droite, de son bord dorsal, une série d'environ 10 dents subégales, légèrement incurvées. La partie du bord dorsal privée de dents présente une légère sinuosité. Côtés du postabdomen garnis de petites épines fines et grêles dirigées vers les soies postabdominales. Griffes terminales de grandeur moyenne, incurvées (plus longues et plus incurvées que chez *D. Atkinsoni*). Elles présentent deux peignes : le proximal a 9-10 dents et le distal 13-14.

Le *mâle* mesure environ $1^{mm},35$ sans l'épine caudale. Les antennes antérieures ressemblent assez à celles de *D. magna* (beaucoup plus que celles de *D. Atkinsoni*). En effet, la soie sensorielle accessoire est insérée sur l'extrémité libre de l'antenne et plus près du bouquet des soies sensorielles que du flagellum (chez *D. Atkinsoni* cette soie est avant l'insertion du flagellum, sur la face externe de l'antenne). Enfin le bouquet des soies sensorielles sort comme chez *D. magna* de l'extrémité même de l'antenne et non d'une sorte de

prolongement oblique comme chez *D. Atkinsoni.* Bord dorsal et bord ventral garnis de dents comme chez la femelle. Postabdomen caractérisé par l'absence d'épines sur le bord dorsal de l'extrémité libre du canal déférent qui est à peine saillant; de plus, les dents du bord anal presque droit sont bien développées, au nombre de 8 environ, isolées comme chez la femelle, toutes placées avant une sinuosité bien marquée qui sépare du reste du postabdomen la partie qui porte les griffes terminales, de sorte que le postabdomen ne présente pas l'aspect caractéristique qu'on observe chez les mâles de *D. magna* et de *D. Atkinsoni.*

Observations. — La description précédente a été établie d'après des exemplaires recueillies en Galicie par Wierzejski et qui me paraissent incontestablement se rapporter à l'espèce de Baird, qui est du reste variable, comme tant d'autres Daphnies, ainsi qu'on va le voir. Daday (*67*, pl. I, fig. 7-12) a observé une disparition graduelle et complète de l'épine caudale, ce qui donne à l'animal un aspect tout particulier.

DAPHNIA PSITTACEA, Baird; var. *Wierzejskii*, n. var.

1895. *Daphnia Atkinsoni*, Wierzejski (*574*), p. 181, pl. II, fig. 1.

Il me paraît nécessaire de mentionner à part cette forme intéressante (1) adaptée à la vie pélagique. Elle est caractérisée par la forme triangulaire de la tête dont le sommet se prolonge du côté dorsal d'une façon analogue à celle qu'on observe chez les jeunes *D. Atkinsoni*, *D. Chevreuxi* et chez diverses formes de *H. Jardinei.* Le corps est plus grêle, l'épine caudale dépasse notablement la demi-longueur des valves; toutes les épines sont aussi plus longues et plus

(1) C'est à M. le professeur Wierzejski que je dois communication de *D. psittacea* et de la nouvelle variété de cette espèce. Dans une lettre qui accompagnait son envoi, ce naturaliste exprime l'idée qu'ayant toujours trouvé la forme typique dans les petites mares et la variété dans de petits lacs profonds, il croit possible qu'il s'agisse d'une même espèce adaptée à des conditions différentes. C'est une opinion que je partage pleinement.

grêles. L'animal tout entier est hyalin. Malgré ces diverses modifications qui donnent à cette variété un aspect spécial, on y reconnaît les caractères de *D. psittacea* : les épines du bord dorsal, sur deux rangées, se trouvent presque jusqu'au sommet de la tête, les antennes antérieures sont semblablement construites, il en est de même pour les fornix céphalique et valvaire, le postabdomen présente aussi les mêmes caractères. Cette variété que je désigne sous le nom de variété *Wierzejskii* est en quelque sorte à *D. psittacea* type, ce qu'est la variété *Bolivari* à *D. Atkinsoni*.

Chez un spécimen de cette variété, mesurant 2 millimètres de longueur (sans l'épine), l'épine caudale atteignait $1^{mm},2$.

Distribution géographique. — *Allemagne* : Environs de Berlin (*340*).

Angleterre : Black Heath près Greenwich.

Autriche : Retyezat (*62*), Pelcsinge (*58*), Kecstemet, etc., (*66*), en Hongrie; Podebrad, Lipan (*101*), Prague (*203*) en Bohême; Varazdin (*356*) en Croatie; Kisilow en Bukowine (*574*) (var. *Wierzejskii*).

Daphnia similis, Claus.

Pl. 20, fig. 8, 13; Pl. 21, fig. 1, 3; Pl. 23, fig. 18; Pl. 24, fig. 10, 12.

1864. ?*Daphnia longispina*, Klunzinger (*197*), p. 165, pl. 20, fig. 1-10.
1876. *Daphnia similis*, Claus (*46*), p. 263, pl. 25, fig. 1-6.

Spina caudalis a medio valvularum in dorso longe remota. Postabdominis margo dorsalis aculeis 9-10. In femina (ephippio non prædita) margo dorsalis usque ad impressionem modo spinosus. Orificium canalis deferentis papilla hyalina destitutum.

La longueur des femelles adultes peut atteindre $2^{mm},4$, sans l'épine caudale. Le corps est grand, large, d'apparence assez lourde. Tête large, surbaissée et ne formant pas le quart de la longueur du corps. Vue de côté, elle présente son bord antérieur convexe. Le bord ventral est presque droit et se termine en un rostre bien développé, aigu. Le

front n'est pas proéminent. La fornix, bien développée, se termine en arrière par un angle aigu, en avant elle va jusqu'au delà de l'œil. La tête est séparée du corps par une impression dorsale peu profonde, mais néanmoins distincte. Elle est faiblement, mais nettement carénée ainsi que le bord dorsal.

Œil médiocre, lentilles cristallines assez nombreuses et généralement bien dégagées du pigment. Tache oculaire petite et plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures courtes mais distinctes, insérées de chaque côté d'une saillie médiane de la face postérieure de la tête, saillie large, mais peu haute.

Antennes postérieures assez grandes et robustes, recouvertes de petites épines grêles très nombreuses, généralement disposées en séries annulaires, Petites dents au bord distal de chaque article. Les trois articles de la branche ventrale ont de longs cils grêles à leur bord dorsal. Soies natatoires fines et fortement ciliées.

Valves larges, 1,2 fois plus longues que larges. Bord dorsal très peu convexe, présentant de chaque côté de sa lèvre une ligne de dents petites mais distinctes, se prolongeant sur l'épine caudale et remontant jusqu'à l'impression dorsale. Bord ventral et bord dorsal réunis en arrière, très au-dessus de l'axe longitudinal en une épine caudale longue, atteignant à peu près la demi-longueur des valves, assez fortement épineuse et s'écartant de l'axe longitudinal. Bord ventral très convexe; sa lèvre externe est garnie dans sa moitié postérieure de petites dents serrées. Celles de la partie antérieure sont moins apparentes à cause de l'incurvation interne du bord des valves. Lèvre interne munie de cils courts, espacés, apparents surtout dans le dernier tiers. Réticulation formée de mailles petites, carrées ou rectangulaires. Fornix des valves bien développée.

Cæcums gastriques longs et fortement recourbés.

Le premier prolongement abdominal est au moins deux

fois plus long que le deuxième. Le troisième forme une saillie conique. Ils sont d'autant plus faiblement ciliés qu'ils s'éloignent du postabdomen. Le premier paraît même nu.

Le postabdomen présente, dans la partie distale de son bord dorsal presque droit, une série d'environ 10 dents subégales, légèrement incurvées. Les côtés du postabdomen sont garnis de petites épines fines et grêles, dirigées vers les soies postabdominales. Griffes terminales courtes, incurvées; le peigne proximal a 14-16 dents, le distal 19-20.

Le *mâle* mesure environ $1^{mm},6$, sans l'épine caudale. Antennes antérieures ressemblant tout à fait à celles de *D. psittacea*. Bord dorsal et bord ventral présentant la même denticulation, plus apparente que chez la femelle. Postabdomen présentant à son bord dorsal une sinuosité bien marquée qui sépare du reste du postabdomen la portion qui porte les griffes terminales; mais la rangée des dents anales (au nombre de 10 environ) atteint presque la base des griffes. L'orifice du canal déférent s'ouvre entre la dernière dent et la base des griffes sans présenter aucune saillie.

Observations. — J'ai établi la description de cette espèce d'après des exemplaires types de Claus déposés au Musée de Vienne et dont je dois communication à l'obligeance de M. le Dr Kölbel. Ces spécimens avaient été obtenus par culture de vase desséchée provenant de Jérusalem. J'ai eu depuis entre les mains de nombreux Cladocères appartenant à la même espèce et provenant de Syrie (Liban et Hauran) où ils ont été recueillis par M. Festa.

Ces exemplaires de Syrie atteignent jusqu'à $3^{mm},75$, sans l'épine caudale qui peut avoir 2 millimètres. Cette différence tient peut-être simplement aux conditions différentes dans lesquelles cette espèce s'est développée dans les deux cas. La carène de la tête et du bord dorsal de la carapace est aussi plus apparente chez les individus pris par M. Festa dans le Liban à 2 178 mètres d'altitude, et la portion dorsale de la tête paraît un peu plus longue que la partie ventrale,

le bord ventral de la tête est presque droit. Ce sont ces spécimens qui présentent la taille indiquée ci-dessus. Les exemplaires du Hauran sont au contraire plus petits et mesurent en moyenne 3 millimètres. La carène de la tête et des valves n'est pas plus développée que chez le type, mais le contour de la tête forme une courbe convexe régulière en demi-cercle depuis sa partie dorsale jusqu'au rostre.

Il est assez curieux de retrouver aux Canaries, d'où elles ont été rapportées par M. Alluaud, deux variétés semblables respectivement aux deux précédentes. Elles proviennent des réservoirs d'eau de pluie de l'île de Fuerteventura. Chez l'une, la carène est à peine plus développée que chez les types de Claus (Pl. 20, fig. 13) et le contour de la tête forme une courbe régulière comme chez la variété du Hauran, mais un peu moins convexe. L'autre au contraire a la partie dorsale de la tête plus longue que la portion ventrale (Pl. 21, fig. 1), comme dans la variété du Liban, par suite de la présence d'une carène très développée. Ce sont ces derniers exemplaires qui présentent aussi la plus grande taille. Tandis que les premiers mesurent 2^{mm},8 à 3 millimètres (sans l'épine caudale qui a environ 1 millimètre), les autres, à carène céphalique développée, atteignent 4^{mm},8 (sans l'épine caudale qui a environ 3 millimètres).

D. similis se montre donc à nous sous des formes variées ; les modifications que j'ai indiquées ne me paraissent pas devoir entraîner la création d'espèces nouvelles. Je crois suffisant de désigner sous le nom de variété *Alluaudi* la grande forme de Fuerteventura pour la mettre en parallèle avec la variété *Wierzejskii* de *D. psittacea*, parce qu'elle présente une variation dans le même sens.

Klunzinger a décrit (*197*) sous le nom de *D. longispina* une espèce que Claus lui-même considère comme identique à sa *D. similis* et qui n'a aucun rapport avec la *D. longispina* de Leydig. Les dessins de Klunzinger montrent quelques particularités spéciales, mais la figure d'ensemble a très probablement été faite d'après un individu trop forte-

ment comprimé sous le microscope et par suite très déformé ; il s'agit peut-être d'un individu anormal. Mais on ne sera fixé sur cette forme que par l'examen de nouveaux exemplaires. Ceux de Klunzinger provenaient des environs du Caire.

DAPHNIA SIMILIS, Claus; var. *Thomsoni*, Sars.

Pl. 25, fig. 13, 14.

1884. *Daphnia similis*, Thompson (*375*), p. 240, pl. XIII, fig. 6-9.
1895. *Daphnia Thomsoni*, Sars (*540*), p. 5, pl. I, fig. 1-8.

D'après ce qui vient d'être dit, il me paraît préférable de considérer la *D. similis* de Thomson comme une simple variété de l'espèce de Claus, plutôt que comme une forme spécifiquement distincte. M. Thomson a bien voulu me communiquer ses exemplaires, et bien qu'ils fussent un peu détériorés, il m'a été possible de vérifier un certain nombre de points. Pour l'aspect général je me suis référé aux excellents dessins de Sars. Cet auteur a constaté que les soies sensorielles ne font pas défaut à l'extrémité des antennes antérieures comme le croyait Thomson. D'autre part, j'ai pu voir nettement les deux peignes des griffes terminales, tandis que Sars dit que ces griffes sont seulement finement ciliées. Les dents des peignes sont fines et nombreuses, mais néanmoins bien distinctes de la forte ciliation qui garnit le reste des griffes. Le peigne proximal a 11 à 13 dents et le distal 16-19. Thomson attribue $2^{mm},8$ à cette forme, j'ai trouvé jusqu'à $3^{mm},6$ pour une femelle éphippiale, et Sars en a mesuré qui avaient $3^{mm},70$ avec une épine caudale dépassant 1 millimètre. La variété *Thomsoni* présente aussi une carène céphalique et dorsale, mais pas beaucoup plus développée que chez le type de Claus, le rostre est un peu plus long et moins directement dirigé en arrière ; les antennes antérieures sont un peu plus courtes. Enfin le postabdomen du mâle diffère de celui des exemplaires de Syrie en ce qu'il n'y a pas de dents sur la portion du bord dorsal de

l'extrémité qui porte les griffes et qui est séparée du reste du postabdomen par une sinuosité profonde comme chez *D. similis* typique. Quant à la forme générale, on peut superposer presque exactement les dessins des deux formes. Le rostre seul présente quelque différence, mais nous savons maintenant qu'il peut varier aussi bien dans sa direction que dans sa longueur, comme j'ai pu m'en assurer sur les spécimens de Thomson. Le bord dorsal et le bord ventral présentent les mêmes denticulations, Sars ne les a vues que dans la moitié postérieure du bord dorsal de ses exemplaires, mais je les ai vues se prolonger jusqu'à l'impression dorsale chez ceux de Thomson comme chez ceux de Claus. Elles vont dans les deux formes jusqu'au bord dorsal de la tête chez les femelles éphippiales.

Il nous reste maintenant à considérer les rapports qui existent entre *D. psittacea* et *D. similis*. Il est facile de voir, en comparant les dessins et les descriptions, que ces rapports sont extrêmement étroits, et cela à un point qu'il me paraît difficile de trouver un caractère permettant de distinguer bien nettement les femelles des deux espèces. Il n'y a que des caractères relatifs. Encore ceux-ci, apparents quand on compare deux formes choisies, s'évanouissent-ils le plus souvent quand on considère certaines variétés. Il semble que les épines se prolongent jusqu'au delà de l'impression dorsale sur le bord dorsal de la tête chez *D. psittacea*, tandis qu'elles n'arrivent que jusqu'à l'impression chez *D. similis* (sauf chez les femelles éphippiales où elles se prolongent jusqu'à la tête dans les deux espèces). Les antennes antérieures, bien que semblablement construites, sont plus développées chez *D. psittacea*. Enfin l'extrémité du canal déférent est libre et un peu saillant sous la forme d'une papille hyaline chez *D. psittacea*, tandis qu'elle n'est pas libre, ne forme pas de papille et est plus rapprochée de la base des griffes terminales chez *D. similis*. Enfin il n'y a pas de dents au bord dorsal du postabdomen, au delà de la sinuosité, chez *D. psittacea*, tandis qu'il y en a chez *D. simi-*

lis (sauf chez la variété *Thomsoni*). En réalité ces différences ne sont pas très considérables, et l'on pourrait regarder ces différentes formes de *D. similis* comme se rapportant à *D. psittacea*, chez laquelle on observe des variations étendues (variété *Wierzejskii*). C'est ce que j'ai fait il y a peu de temps (*314 bis*). Néanmoins il m'a paru plus avantageux de conserver les deux noms spécifiques, après les réserves que je viens de faire. La *D. rudis* de Schmankewitsch n'est peut-être encore qu'une forme de *D. similis* (voir *D. rudis*).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Palestine et Syrie :* Jérusalem (*46*); lac Zeynia, Birket Hadar (Grand Hermon); Birket Mamilla (*314 bis* sous le nom de *D. psittacea*); citerne de Brak (Hauran); montagnes du Liban (*M. Festa*).

Canaries : Iles de Fuerteventura ; de Lanzarote (mareta de Teguise) ; de Graciosa, dans des réservoirs d'eau de pluie (avec la variété *Alluaudi*) (*M. Alluaud*).

Afrique : Cap de Bonne-Espérance à Knysna (*541*) (variété *Thomsoni*).

Nouvelle-Zélande : Eyreton, North Canterbury (*375*, *540*, variété *Thomsoni*).

Cette remarquable distribution géographique est à rapprocher de celle de *D. Lumholtzi* connue à la fois dans le lac de Tibériade et en Australie.

DAPHNIA LUMHOLTZI, Sars.

Pl. 21, fig. 7; Pl. 24, fig. 5, 8.

1885. *Daphnia Lumholtzi*, G.-O. Sars (*329*), p. 18, pl. I, fig. 1-10; pl. III, fig. 1-3; pl. IV, fig. 1-3.
1894. *Daphnia Lumholtzi*, Richard (*314 bis*), p. 365.

Capitis margo anterior in processum acuminatum longum aut brevem (mucronis instar), sed distinctum productus. Impressio dorsalis profunda fere ut in genere Ceriodaphnia.

Corps grand et large, atteignant $2^{mm},25$ sans l'épine caudale qui peut avoir jusqu'à $1^{mm},65$ de long. Tête séparée du corps par une impression dorsale profonde, plus marquée

que chez aucune autre espèce du genre. Tête large à la base et triangulaire quand on la voit de côté. L'angle antérieur ou sommet est prolongé, chez les individus typiques, en une pointe très développée, large à la base, plus ou moins incurvée du côté ventral et aiguë à son extrémité. Bord dorsal de la tête convexe ; bord ventral presque droit et séparé du bord ventral de la pointe céphalique par une sinuosité bien marquée. Rostre bien développé. Le prolongement céphalique peut être très réduit (chez les femelles éphippiales) et alors le bord antérieur de la tête présente un angle aigu saillant (reste de la pointe céphalique) situé du côté ventral de l'axe longitudinal. Fornix bien développée, arrivant jusqu'au-dessus de l'œil ; elle est, de plus, remarquable en ce qu'elle se prolonge de chaque côté en une longue pointe aiguë presque perpendiculaire à la face latérale du corps, ce qui donne à l'animal, vu de dos, un aspect caractéristique.

Antennes antérieures développées, à peu près comme chez *D. magna*, et formant un petit prolongement saillant d'une tubérosité arrondie. Elles sont loin d'atteindre l'extrémité du rostre. Les soies sensorielles sont très courtes.

Antennes postérieures de taille médiocre, articles plutôt grêles non garnis d'épines, soies natatoires fines bien ciliées.

Valves de la carapace larges, pouvant être aussi larges que longues. Bord dorsal plus ou moins convexe, épineux sur une double ligne presque jusqu'à l'impression dorsale. Bord ventral très convexe, armé dans ses deux derniers tiers de 15 à 20 épines espacées, celles du milieu étant plus longues et plus grêles que les autres. Le tiers antérieur du bord ventral et le bord antérieur sont lisses. La lèvre interne du bord ventral présente une rangée d'épines moins espacées et plus petites que celles de la lèvre externe. Les deux bords se réunissent, du côté dorsal de l'axe longitudinal en une longue épine caudale qui peut atteindre la longueur des valves et qui a 4 rangées d'épines. Réticulation de la cara-

pace très peu distincte et formée de mailles petites quadrangulaires. Fornix des valves peu développée.

Cæcums gastriques petits et faiblement recourbés.

Le premier prolongement abdominal est le plus grand, les trois autres vont en décroissant vers les soies postabdominales courtes. Ils sont tous faiblement ciliés. Le postabdomen diminue graduellement de largeur vers son extrémité libre. Le bord dorsal, à peu près droit, est armé de 10-12 dents très petites, subégales. La partie du bord dorsal qui porte les dents présente une légère sinuosité en son milieu. Les griffes terminales ont deux peignes formés de spinules très grêles, pas beaucoup plus longues que les cils qui garnissent le reste de leur longueur et dont on ne peut les distinguer qu'avec une certaine attention. Le peigne proximal a environ 7 spinules, et le distal 16-18.

Le *mâle* a environ $1^{mm},6$ de longueur. Il présente les caractères distinctifs de l'espèce, unis à ceux qui sont particuliers au sexe dans le genre *Daphnia*. Le rostre manque, le bord ventral de la tête est convexe, le bord antérieur de la tête présente la saillie courte mais aiguë, vestige de la pointe céphalique des femelles. Les pointes latérales de la fornix sont aussi bien développées, ainsi que l'impression dorsale. Les antennes antérieures ressemblent à celles de *D. magna;* elles sont 7 à 8 fois plus longues que larges. Le flagellum est aussi long que l'antenne et son extrémité distale est finement ciliée. Les pattes de la première paire portent un crochet fortement recourbé et un flagellum biarticulé dont l'article distal est cilié. L'abdomen n'a pas de prolongements distincts. Le postabdomen est plus pointu que chez la femelle, avec une sinuosité bien nette au milieu de son bord dorsal. Les dents du postabdomen et les griffes terminales sont moins développées que chez la femelle.

Remarque. — Il sera toujours facile de reconnaître *D. Lumholtzi* à la présence du prolongement céphalique (ou de son rudiment), ainsi qu'à l'existence des prolongements latéraux aigus de la fornix. La séparation, par une impres-

sion profonde, de la tête du corps est aussi caractéristique et ne se retrouve chez aucune autre Daphnie.

Observations. — Sars a décrit les griffes terminales comme ne présentant qu'une ciliation fine uniforme, ce qui conduirait à ranger *D. Lumholtzi* dans le troisième groupe à côté de *D. longispina*, etc., tandis que par tous ses autres caractères cette forme doit être placée à côté de *D. similis* et des autres espèces du premier groupe. Nous avons vu qu'en réalité les griffes terminales ont bien deux peignes comme les formes voisines, seulement les dents sont très fines et grêles, mais les deux peignes sont bien limités. Il faut donc maintenir *D. Lumholtzi* dans le premier groupe.

Sars a remarqué que les dimensions de la variété à prolongement céphalique rudimentaire, apparue à la fin de septembre dans ses aquariums, sont moindres que celles de la variété à grande pointe céphalique obtenue en été. D'autre part, les premières ne portaient guère que deux œufs, tandis que les autres en avaient dix ou douze. Les individus des générations d'été nagent avec vitesse et suivent une ligne droite en tenant leur corps horizontal, et Sars les considère avec raison comme admirablement adaptés à la vie pélagique dans les grands lacs, grâce aux prolongements qui leur servent de balancier et de gouvernail en favorisant la locomotion. Les individus des générations d'automne, privés de pointe céphalique et à épine caudale plus courte, ont un mode de locomotion tout différent. Leurs mouvements sont plus lents, plus saccadés, ils sautent comme notre *D. pulex* et se tiennent dans une position presque verticale. Ces observations de Sars sont fort intéressantes et montrent comment une même espèce peut se laisser voir sous des aspects différents et varier non seulement dans sa forme extérieure, mais encore dans sa manière de vivre et de se mouvoir.

On ne connaissait *D. Lumholtzi* qu'en Australie d'après les exemplaires obtenus vivants par Sars, en cultivant de la vase desséchée. Je n'ai pas été peu surpris de retrouver cette

curieuse espèce, avec tous ses caractères, dans le lac de Tibériade où elle a été recueillie jusqu'à 40 mètres de profondeur par M. le Dr Th. Barrois. Il m'a été ainsi facile de confirmer l'excellente description de Sars. Je n'ai pu trouver de mâles et à ce point de vue j'ai résumé ce qu'en dit le naturaliste norvégien.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Australie :* Gracemere Lagoon près Rockhampton (North Queensland) (*329*).

Palestine : Lac de Tibériade (*314 bis*).

DAPHNIA CARINATA, King.

Pl. 23, fig. 10, 11, 14, 16.

1853. *Daphnia carinata*, King (incl. var. B, *gravis*, *cephalata*) (*193*), p. 246 et 253, pl. I, fig. A-D et *a-h*.
1853. *Daphnia macrura*, Dana (*71*), p. 1273, pl. 89, fig. 5^a-5^b.
1855. *Daphnia carinata*, King (*195*), p. 70.
1877. *Daphnia carinata*, Schödler (*346*), p. 10, fig. 1-2.
1877. *Daphnia gravis*, Schödler (*346*), p. 11, fig. 3-4.
1877. *Daphnia Kingii*, Schödler (*346*), p. 12, fig. 5.
1877. *Daphnia cephalata*, Schödler (*346*), p. 13, fig. 7.
1889. *Daphnia carinata*, Sars (*332*), p. 4.

Je ne connais cette espèce que par les descriptions et les dessins des auteurs nommés dans la synonymie. Les renseignements sur certains caractères, tels que ceux qui concernent le postabdomen et ses dents, les griffes terminales, la fornix des valves, etc., manquent totalement. C'est pourquoi je pense que le mieux est de reproduire intégralement le texte de King (1) ainsi que les principaux dessins de cet auteur. J'ajouterai les remarques de Schödler, celles de Sars, et enfin ce que je crois être la meilleure interprétation des diverses formes rattachées par King à sa *D. carinata*. Voici la description de King (*193*, p. 246-247) : « The valves of the shell or carapace are oval ; nearly colourless ; irregularly reticulated. The head is large and rounded parti-

(1) Le volume du recueil qui contient le mémoire de King étant fort rare, je crois utile de donner la reproduction textuelle de la partie qui concerne *D. carinata*.

cularly in the variety marked B (*D. Kingii* de Schödler). The anterior part generally comes to a sharp point. The front view of the head has a singularly carinated appearance. The superior antennæ are very small, hardly to be distinguished, except with a high power of the microscope. Each consists simply of a thickened lump, from which nine setæ spring. The inferior antennæ are of moderate size; the articulations rough with short spines irregularly dispersed over them. The setæ are short and thickly plumose. The posterior angle of the shell terminates in a long sharp point closely serrated along both sides; the serræ extending along the dorsal margin halfway to the head, and along the margins of the valves through a considerable portion of their length. The are larger in the young individuals than in the older. The eye is large. The sixth segment of the body has three projections, one directed upwards supporting the ova.

» This species in many respects resembles *D. psittacea* (Baird). Its greater size, the smallness of the superior antennæ and the roundness of head and sharpness of its beak, sufficiently distinguish it from the english species.

» The male is much smaller than the female, and the shell narrower. The superior antennæ are large, springing from under the beak, ending in one long stout-jointed seta and several smaller ones.

» Its habits are no active, consequently it is generally covered with vorticellæ which much impede its movements. Its never clings to the stems of weeds, or the side of the vessel in which it is kept, as the next species does.

» Var. B. I have only noticed, and that rarely, in the swamps connected with Botany Bay. I have not seen it with ova or ephippia. I have almost doubted whether it is not entitled to be regarded as a different species (c'est la *D. Kingii* de Schödler).

» Var. C. Is remarkable for the number of its eggs. The specimen figured had between 70 and 80. It was found in a

small ditch near Sydney, associated with a multitude of Cyclops. Localities: ponds near Sydney, Parramatta, Campbelltown, etc.

King ajoute (*193*, p. 253) : « *Daphnia carinata*, var. *gravis* (plate VI, A). This variety (of which I have figured an almost monstrous specimen) occurs constantly in the winter months in small ponds. It attains a larger size than the normal state.

» At plate VI (G). I have figured the nerves of the eye and of the black spot of this species. The black spot is very minute, and is placed on the thickened part of a small nerve situated between that supplying the superior antennæ and the optic nerve. This latter is very largely developed and consists of several ganglia, connected with the brain by a small nerve. The black spot is always in the Daphniadæ connected with the brain, and appears to me to represent the central eye of the young Phyllopoda...

» *D. carinata*, var. *cephalata* (Plate VI B). I have met with this singular variety only twice : at Campbell Town (several specimens); at Denham Court (a single specimen). »

Ajoutons enfin que dans la liste sommaire publiée plus tard par King (*195*, p. 70) *D. carinata* figure avec la mention: « It is subject to very great varieties ».

En 1877 (*346*) Schödler (1) appela le premier l'attention sur les formes décrites par King en élevant au rang d'espèces les quatre formes figurées par le naturaliste de Sydney, sous les noms indiqués dans la synonymie. En ce qui concerne *D. carinata* (Pl. 23, fig. 10), Schödler la rapproche avec raison de *D. similis* Claus; il fait remarquer que King a dessiné quatre œufs dans l'éphippium. Il n'est pas douteux

(1) Dans son mémoire (*346*) Schödler considère *D. macrura* Dana (*71*) comme un état jeune de *D. carinata*. Je partage pleinement son opinion. Il est certain en effet que la forme décrite et figurée par Dana est très jeune. La longueur de 2 millimètres indiquée par l'auteur américain plaide encore en faveur de l'identification faite par Schödler, car *D. carinata* adulte peut atteindre environ 5 millimètres d'après King. *D. macrura* a une carène céphalique très marquée, ce qui arrive généralement chez les jeunes des espèces à tête carénée.

que c'est une erreur due à ce que, en regardant le dos de l'animal, on voit les deux côtés de chacune des deux loges, isolés par la crête dorsale.

Schödler n'ayant pas vu lui-même ni *D. carinata* ni les formes voisines n'a pu que se servir du mémoire de King pour établir ses espèces. Il est bien évident que ces formes paraissent, au premier abord, tout à fait différentes les unes des autres, et si l'on se contente des caractères, en somme tout superficiels, qu'elles présentent sur les dessins de King, il faut faire, comme Schödler, quatre espèces distinctes. Étant donné le peu de perfection des dessins de King, en ce qui concerne les détails, il me paraît hasardeux de chercher des caractères distinctifs dans des postabdomens dessinés d'une façon plus ou moins inexacte, quand le texte, de son côté, est absolument muet sur les détails de ces organes.

Avant d'avoir des spécimens à sa disposition, Sars (*331*, p. 67) pensait que *D. carinata* se rapproche de *D. magna* et que Schödler avait eu raison de faire des espèces distinctes des formes *gravis* et *cephalata*. Dans la suite (*332*), il admet la validité de *D. carinata* en la rapprochant, à bon droit, de *D. psittacea*, ce qu'avait déjà fait King. Il constate d'après des exemplaires des marais de Waterloo (près Sydney) que *D. carinata* se distingue nettement de *D. psittacea* par l'état rudimentaire de ses antennes antérieures, par la crête relativement beaucoup plus haute et plus également arrondie de sa tête, ainsi que par ses dimensions qui atteignent 3^{mm},5. Sars dit d'autre part (*540*) que *D. Thomsoni* (*D. similis*, var. *Thomsoni*) est très voisine de *D. carinata*, mais qu'elle diffère de cette dernière en ce que la carène est loin d'être aussi développée et en ce que l'épine caudale est moins longue et quelquefois même très courte.

Pour moi, en admettant que *D. carinata* est une espèce distincte, je ne puis considérer, avec King lui-même, les autres formes que comme des variétés. La variété *cephalata* (Pl. 23, fig. 16) n'a été trouvée qu'en petit nombre. Il en

est de même de la var. *Kingi* (Pl. 23, fig. 11), que King n'a jamais vue avec des œufs ou un éphippium. (Il est probable que c'est aussi le cas de la var. *cephalata*, d'après le dessin de King; le texte est muet sur ce point.) Il est bien possible qu'il ne s'agisse là que de monstruosités.

Quant à la var. *gravis* (Pl. 23, fig. 14) je n'hésite pas à la rapporter à *D. carinata*, en pensant au dimorphisme saisonnier et en remarquant que d'après King elle apparaît constamment dans les mois d'hiver.

Si l'on considère que *D. carinata* et ses variétés sont toutes de grande taille (King a indiqué par un trait leur longueur qui varie de $4^{mm},5$ à $6^{mm},5$ sans dire si l'épine caudale y est comprise), qu'elles ont toutes une longue épine caudale également divergente, que le rostre présente partout le même aspect, on reconnaît, sous des formes variées, une manière d'être commune qui indique, à mon avis, une parenté indubitablement très rapprochée. Mais on peut aller plus loin, et se demander si *D. carinata* est véritablement une espèce distincte. Je ne puis trancher la question actuellement, mais les rapprochements qu'en ont faits Schödler, Sars et King lui-même soit avec *D. psittacea*, soit avec la var. *Thomsoni* de *D. similis*, autorisent tout au moins à la poser. Les différences les plus grandes, d'après Sars, ont trait au moindre développement de la carène céphalique et de l'épine caudale. Mais nous avons vu chez *D. similis*, var. *Alluaudi*, des Canaries, une forme qui ressemble singulièrement à la *D. carinata* typique de King et qui paraît même lui être identique pour le contour extérieur et à peu près aussi pour les dimensions. Nous avons trouvé encore une autre variété de *D. similis* des Canaries (Pl. 20, fig. 13) dont la tête rappelle beaucoup celle de la variété *gravis*.

Néanmoins j'inscris, jusqu'à plus ample informé, *D. carinata* sous un titre à part pour les raisons données précédemment. Le professeur Sars a observé cette espèce dont il doit prochainement publier la description; le moment sera

alors venu de décider s'il y a lieu de considérer cette forme comme espèce distincte.

Distribution géographique. — *Australie :* Environs de Sydney (*71*, *193*, *332*); Botany Bay (*193*, var. *Kingi*); Sydney, Parramatta, Campbelltown, etc. (*193*, var. *gravis*); Campbelltown, Denham Court (*193*, var. *cephalata*). Toutes ces localités sont aux alentours de Sydney.

Daphnia Newporti, Baird.

Pl. 24, fig. 3.

1860. *Daphnia Newporti*, Baird (*18*), p. 446, pl. 72, fig. 3, 3^{a-c}.
1877. *Daphnia Newporti*, Schödler (*346*), p. 14.

Voici *in extenso* la description donnée par l'auteur : « Carapace valves oval, terminating posteriorly in a rather long sharp spine directed a little backwards, and furnished on both sides with spines. The surface of the shell is reticulated and hirsute, being roughened all over with short spines. The margin of the carapace are beset with short spines also, the dorsal margin from the extremity to the base of the head, the ventral margin for nearly half its length. The head is very obtuse and rounded, terminating anteriorly in a short sharp beak. The rami or inferior antennæ are of considerable size, and the setæ or filaments are finely plumose. The sixth segment of body of the animal has five or six projections from it, two or three of which are small and rough with very minute spines. The first is the longest, being prolonged and curved upwards; the second is large and well-marked; and between the last and the hooks in which this segment terminates, the edge is beset with numerous small spines, the inferior six or seven being much the largest. I have named this *Daphnia* after my late friend M. George Newport, to whom I am indebted for the specimens send to me several years ago. *Hab.* India. »

Malgré la description précédente, nous sommes mal renseignés sur cette forme. Le dessin de Baird permet néan-

moins de la rapprocher de *D. psittacea* ainsi que l'a fait Schödler qui la regarde comme intermédiaire entre cette espèce et *D. carinata*. Il fait remarquer que dans ses dessins l'auteur anglais n'a indiqué que trois articles à la branche dorsale des antennes postérieures et cinq soies aux deux branches de ces appendices. Il pense que c'est par erreur que la branche dorsale n'est représentée qu'avec trois articles. Cela ne me paraît pas douteux. Mais il se tient sur la réserve en ce qui concerne la cinquième soie de cette même branche dorsale. Je n'hésite pas à croire que cela tient aussi à une addition probablement due au dessinateur.

Quoi qu'il en soit, il est possible que *D. Newporti* soit une forme bien spéciale et il aurait été intéressant d'avoir plus de détails sur le caractère indiqué pour la surface du corps qui est, d'après Baird, partout hérissé de petites épines. Il s'agit peut-être de formations analogues à celles de *Ceriodaphnia echinata* Moniez.

D. Newporti qui mesure $2^{mm},5$ environ (d'après un trait représentant la grandeur naturelle de l'animal, dans le dessin de Baird), provient de l'Inde; c'est là une indication un peu vague.

Daphnia rudis, Schmankewitsch.

1875. *Daphnia rudis*, Schmankewitsch (*336*), p. 232-234.

Voici ce que dit l'auteur de cette espèce (1) : « Dans les mares salées où la concentration est de 1° à 3° B. se rencontre, parfois en quantités considérables, une forme de Daphnie qui, par ses caractères, correspond plus que *D. degenerata* à *D. magna varietas*. *D. rudis* n. sp. correspond au même stade de *D. magna var.* que *D. hyalina* Leydig qui habite les eaux douces. Comme *D. hyalina*, *D. rudis* peut être considérée comme une forme de *D. magna var.* arrêtée dans son développement. Mais

(1) D'après une traduction de M. Gutman.

comme *D. hyalina*, *D. rudis*, outre l'arrêt de développement dû au milieu, est modifiée par l'influence de ce milieu. De même que *D. degenerata* est en quelque sorte une *D. longispina* Leydig d'un lac salé, de même *D. rudis*, de son côté, peut être considérée comme une *D. hyalina* Leydig d'un lac salé. La première correspond, si l'on peut s'exprimer ainsi, à l'adolescence et la seconde à l'enfance de *D. magna varietas* et l'une et l'autre pourraient prendre naissance par le développement d'une génération de cette dernière forme dans un mileu salé et lacustre différent, ou par des générations de *D. longispina* et de *D. hyalina* dans ces mêmes milieux. La première hypothèse est plus probable.

» La longueur des femelles de *D. rudis* est de 2 millimètres sans l'épine caudale (et de 2^{mm},8 avec l'épine). Les individus sont incolores et assez transparents. Lorsque la salure des eaux augmente, à la fin du printemps ou en été, les femelles acquièrent un éphippium de couleur noire contenant deux œufs. La forme du corps est allongée, deux fois plus longue que large ; la longueur et la largeur du corps sont dans le rapport de 1,85 à 1. Le même rapport existe pour les jeunes *D. magna var.*, mais non pour les adultes qui sont plus larges que les jeunes. Le rostre de *D. rudis* est assez grand, beaucoup plus grand que chez *D. magna var.*, mais plus petit que chez *D. hyalina* Leydig. Les antennes des femelles sont un peu plus longues que chez *D. magna var.* Celles des mâles sont assez longues et portent à l'extrémité un flagellum simple, pointu et légèrement courbé, qui est environ trois fois plus long que les soies sensorielles. Il y a une impression dorsale nettement accusée entre la tête et le corps, ce qui donne à la tête la forme d'une saillie obtuse. L'épine caudale est très longue et dirigée un peu du côté dorsal. Les bords de l'anus sont convexes comme chez *D. hyalina* et chez les très jeunes *D. magna var.* Ils sont garnis d'épines disposées en série et diminuant graduellement de longueur à mesure qu'elles se dirigent en avant. »

Observations. — Je ne veux pas insister sur les rapprochements d'espèces très différentes et sur les hypothèses faites par Schmankewitsch. Il me semble, d'après la description de cet auteur, que *D. rudis* doit surtout être rapprochée de *D. similis.* Mais des renseignements plus complets sont absolument nécessaires pour être fixé sur sa valeur spécifique.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Russie* : Environs d'Odessa, dans des mares ou lacs salés.

DAPHNIA DEGENERATA, Schmankewitsch.

1875. *Daphnia degenerata*, Schmankewitsch (*336*), p. 228-232.

Je dois ranger cette forme parmi les espèces incertæ sedis, parce que je n'ai pas réussi à en bien saisir les caractères. L'auteur n'en donne pas de dessins (il en est de même pour *D. rudis*) et son texte n'est pas sans laisser le lecteur dans quelque embarras. Schmankewitsch (*336*, *337*) nous apprend que dans les mares où l'eau marque environ 3° Baumé, on trouve une forme qui rappelle à la fois *D. magna var.*, *D. pulex* et aussi *Ceriodaphnia quadrangula* et *C. reticulata.* Il l'appelle *D. degenerata* et la considère comme une forme dégénérée de l'espèce primitive d'où sortent *D. magna* et *D. pulex*, espèce primitive qui serait extrêmement voisine de sa *D. magna varietas.*

Le flagellum des antennes antérieures du mâle est cilié dans sa dernière moitié, et cinq fois plus long que les soies sensorielles. La soie sensorielle accessoire est située à l'extrémité de l'antenne, en avant et près de l'origine du flagellum. Les antennes antérieures de la femelle sont plus longues que chez *D. magna var.* Le bord anal du postabdomen est droit et garni de petites dents. Le postabdomen rappelle *D. pulex*, mais la partie antérieure de la tête et le rostre sont plutôt semblables à ce qu'on observe chez *D. magna var.* Le postabdomen du mâle présente comme chez *D. magna* une saillie à l'orifice du canal déférent. *D. degenerata* mesure environ 3 milli-

mètres de longueur sans l'épine caudale qui est petite.

Observations. — Il me paraît très probable que *D. degenerata* n'est pas autre chose que *D. Atkinsoni* ou tout au moins une forme très voisine, à en juger par les caractères donnés pour la situation de la soie sensorielle accessoire des antennes antérieures du mâle, pour la saillie de l'orifice du canal déférent, etc.

Les vues théoriques de Schmankewitsch sur *D. rudis* et *D. degenerata* au point de vue de leur parenté avec *D. magna*, etc., me paraissent demander une critique nouvelle et il eût été désirable de voir l'auteur donner une base d'appréciation plus solide de ses vues, en présentant au lecteur des descriptions (et des figures) plus complètes. Je ne serais pas surpris si de nouvelles recherches démontraient que *D. rudis* est synonyme de *D. psittacea* ou de *D. similis* et que *D. degenerata* est simplement *D. Atkinsoni*, espèces qui toutes trois vivent avec tous leurs caractères dans des eaux complètement douces.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Russie :* Mares salées des environs d'Odessa (*336, 337*).

Deuxième groupe.

DAPHNIA PULEX, Leydig.

Pl. 21, fig. 6, 10; Pl. 22, fig. 11, 13.

1860. *Daphnia pulex*, Leydig (*213*), p. 117, pl. I, fig. 1-7.
1862. *Daphnia pulex*, Sars (*325*), p. 263.
1868. *Daphnia pulex*, P.-E. Müller (*255*), p. 110, pl. I, fig. 4.
1872. *Daphnia pulex*, Fric (*101*), p. 231, fig. 33^{a-b}.
1877. *Daphnia pulex*, Hellich (*145*), p. 26.
1887. *Daphnia pulex*, Eylmann (*78*), p. 14, pl. III, fig. 5, 6.
1895. *Daphnia pulex*, Stingelin (*563*), p. 192.

Eminentia faciei posterioris capitis juxta antennas 1^mi^ paris parva, parum convexa. Abdomen maris processu longo, acuminato et ciliato, longitudinem antennæ 1^mi^ paris valde superante, insigne.

Corps grand ou moyen, d'apparence assez lourde. Tête courte, peu surbaissée, comprise environ 4,5 fois dans la longueur totale du corps (sans l'épine caudale qui est courte). Les femelles ovigères peuvent avoir de $1^{mm},8$ à $2^{mm},5$ de longueur. Bord antérieur de la tête peu convexe. Bord ventral à concavité bien marquée et souvent profonde. Front proéminent. Rostre bien développé, aigu, dirigé en arrière, souvent fortement recourbé. Fornix haute, allant jusqu'au delà de l'œil. Tête séparée du corps par une impression dorsale très faible, souvent à peine appréciable.

Œil grand, à lentilles cristallines peu nombreuses et médiocrement dégagées du pigment. Tache oculaire médiocre, plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures très petites ; en dedans d'elles, et sur la ligne médiane, la face postérieure de la tête forme une saillie mousse peu haute. L'extrémité des soies sensorielles courtes atteint presque l'extrémité du rostre.

Les antennes postérieures atteignent ou dépassent un peu le milieu de la longueur des valves. Les petits groupes d'épaississements cuticulaires simulant des spinules et disposés en séries annulaires sur les articles des antennes sont bien marqués ainsi que les dents de l'extrémité distale des articles. Les deux derniers articles de la branche ventrale portent de longs cils à leur face dorsale. Les soies sont longues et fortement ciliées.

Valves de la carapace environ 1,2 fois plus longues que larges, ovales. Le bord dorsal, assez peu convexe, est épineux dans sa dernière moitié environ, ainsi que le bord ventral qui est plus convexe. La lèvre interne du bord ventral porte dans sa partie postérieure des cils courts et grêles, difficiles à voir. Les deux bords se réunissent en une épine caudale courte, dont l'origine, située toujours au-dessus de l'axe longitudinal, peut néanmoins s'en rapprocher plus ou moins. Cette épine caudale ne dépasse guère le dixième de la longueur du corps chez les femelles ovigères, elle peut être réduite à une simple saillie : elle est souvent plus lon-

gue chez les femelles éphippiales et peut alors atteindre le double de la longueur indiquée précédemment. Réticulation des valves bien marquée à mailles assez grandes, carrées ou rectangulaires.

Cæcums gastriques courts et recourbés à leur extrémité libre.

Des quatre prolongements abdominaux le premier est aigu, deux fois plus long que le suivant, muni seulement de quelques cils épars, délicats, les autres sont très distinctement ciliés. Le quatrième est réduit à une légère saillie. Les soies postabdominales, ciliées, ne dépassent pas beaucoup la moitié de la distance qui sépare leur naissance de l'origine des griffes terminales.

Le postabdomen a de 12 à 15 dents grêles, légèrement incurvées, aiguës, diminuant graduellement de longueur. On observe une sinuosité bien distincte au bord dorsal, à la suite des dents. Les côtés du postabdomen sont garnis, dans leur partie proximale, de petites épines disposées par groupes. On observe en outre des séries de très fines spinules le long du bord dorsal, près de la naissance des dents. Les griffes terminales portent deux petites incisures à leur bord ventral et deux peignes dont le proximal a de 4 à 8 dents plus faibles que celles du peigne distal qui en a de 6 à 9.

Le *mâle* atteint $1^{mm},4$ de longueur, sans l'épine caudale qui peut mesurer $0^{mm},34$. La tête est arrondie, sans rostre, son bord ventral est droit, souvent légèrement convexe ; très rarement il présente une très légère sinuosité. Son bord antérieur est peu convexe, sans impression. Les antennes antérieures n'atteignent pas, ou à peine, le tiers de la largeur de la tête (prise par le travers de la naissance de ces antennes). Flagellum non cilié, atteignant environ les deux tiers de la longueur de l'antenne. Soies sensorielles à peu près aussi longues que l'article basilaire du flagellum. Une petite soie aiguë naît sur le bord antérieur de l'antenne à son dernier quart, à une distance de l'extrémité de cette

dernière égale à la largeur de l'antenne en ce point. L'abdomen a un seul prolongement distinct, très long, aigu, atteignant presque une fois et demie la longueur des antennes antérieures. (Il mesure $0^{mm},32$ chez un mâle de $1^{mm},3$.) Ce prolongement est garni de petits cils spiniformes courts mais bien distincts, disposés en séries annulaires. Le bord dorsal du postabdomen présente une forte sinuosité à la suite des dents qui sont au nombre de 11 environ et qui diminuent graduellement de longueur. Le peigne proximal des griffes terminales a environ 7 dents fines et petites, et le peigne distal en a 6 plus fortes. Réticulation bien marquée à grandes mailles carrées.

Observations. — On s'étonnera peut-être que j'aie donné une si brève synonymie de *D. pulex*, alors que ce nom a été cité tant de fois depuis Linné. Néanmoins les descriptions et les dessins de cette espèce sont relativement fort rares, et il est le plus souvent impossible de les utiliser dans le but de rechercher quelle est la forme précise qui a fait l'objet de chacune d'elles. J'ai dû renoncer à faire une étude critique de l'histoire de cette forme, parce qu'on n'arrive ainsi qu'à des probabilités plus ou moins grandes, et parce que le résultat final est incertain et me paraît du reste peu en rapport avec l'importance qu'on doit y attacher. Il est certain qu'on a confondu nombre de fois sous le même nom de *D. pulex* plusieurs variétés ou espèces différentes. Actuellement même, les auteurs sont partagés sur le point de savoir si telle ou telle forme est une variété ou une espèce distincte de *D. pulex*.

Je pense qu'il est préférable de poursuivre, sans s'arrêter davantage à des discussions sans résultat appréciable, le but de cette revision, qui est de fixer autant que possible nettement les caractères des différentes formes. Je considère comme *D. pulex* typique l'espèce que Leydig a le premier décrite avec soin (*213*). Zenker (*422*, p. 118) avait déjà signalé le long prolongement abdominal cilié du mâle. Ce caractère est certainement le meilleur. On reconnaîtra les fe-

melles à la forme générale du corps et de la tête, à la concavité du bord ventral céphalique, à la structure des antennes antérieures.

Distribution géographique. — *D. pulex* a été signalé dans un très grand nombre de localités. Mais il ne faut pas oublier que beaucoup de ces dernières se rapportent à des variétés distinctes et que certainement un grand nombre d'autres (qu'il est impossible de déterminer, en général) doit être attribué à *D. obtusa.*

France : Lille (*241*); Abbeville (*385*); Yvetot (*242*); Rouen (*78*, *191*); Laval (*205*); environs de Paris (*363*); Vichy (*298*, *303*); le Blanc (Indre, *M. R. Martin*).

Allemagne : Fribourg-en-Brisgau; Stade (Hanovre) (*78*, *286*); Munster (*500*); lac de Mansfeld (*283*); Helgoland (*283*, *286*, *297*); Tübingen, Wurzburg, Rothenburg (*213*); Danzig (*214*); Königsberg (*419*); Berlin (*340*) (1).

Angleterre et *Écosse* : Lambton Park (Durham) (*269*); Wanstead Park (Londres) (*554*); Loch Leven, loch Harray, Raith lake, etc. (*347*); Lochan a Chaite (Mainland) (*551*); environs d'Édimbourg (*547*).

Autriche : Déva, Temesvar, Budapest, etc. (*43*, *62*, *66*, *270*, *459*), en Hongrie; Agram en Croatie (*356*); Prague, Podebrad, etc., en Bohême (*101*, *203*, *145*); monts Tatras, et Cracovie, en Galicie (*403*, *574*), Lünersee (Tyrol), à 1943 mètres d'altitude (*426*, *427*, *428*).

Belgique : Diverses localités (*276*, *281*).

Danemark : Environs de Copenhague (*255*).

Espagne : Madrid, Ciudad Real (*37*); Ségovie (*M. Bolivar*).

Italie : Lac d'Idro (*274*); de Nemi (*537*).

Norvège : Christiania et divers autres points (*325*).

Portugal : Coïmbre (*M. P. d'Oliveira*).

Russie : Kiew (*357*); Saint-Pétersbourg (*320*); Moscou, etc. (*201*, *235*, *282*, *317*); Aland, Eckerö, en Finlande (*39*); lac Kabane (*318*); Helsingfors (*559*); gouv. de Rjasan (*156*).

(1) Il s'agit ici de *D. pulex* typique, d'après les exemplaires du Musée de Berlin recueillis par Schödler et le Dr Weltner.

Roumanie : Jassy (*51*).
Suède : Upsal (*215*, *355*).
Suisse : Biel (*78*, *488*) ; Bâle (*563*), etc.
Groënland : Frederikshaab, Godhavn, Jacobshavn, etc. (*571*).
Islande : Reykiavik (*330*) ; Akureyri (*136*).
Chine : Chapoo (*MM. Poppe* et *Schmacker*).
Turkestan : Samarcande, lac Kisilkum (*382*).
Amérique : Cincinnati (*379*), Yellowstone Park (*93*) ; Madison (*25*) ; Alabama, Minnesota, etc. (*383*) (États-Unis) ; Mendoza (République Argentine) (*406*).

Daphnia pulex, Leydig ; var. *pulicaria*, Forbes.

Pl. 25, fig. 24.

1893. *D. pulex*, var. *pulicaria*, Forbes (*93*), p. 242, pl. 37, fig. 1.
1893. *D. pulex*, var. *pulicaria*, Birge (*25 bis*), p. 295, pl. XII, fig. 1-5.

Corps petit ou moyen, mesurant environ 1^{mm},9 sans l'épine caudale. Tête courte, surbaissée ; bord antérieur de la tête peu convexe. Bord ventral largement concave. Rostre long, aigu, dirigé en arrière contre le bord antérieur des valves. Fornix arrivant jusqu'à l'œil. Impression dorsale généralement absente, mais quelquefois bien marquée chez les femelles éphippiales.

Œil grand, son diamètre vertical est contenu à peine deux fois dans la distance qui le sépare de l'extrémité du rostre ; il est placé près du bord frontal, arrondi et muni de lentilles cristallines grandes et nombreuses. Tache oculaire médiocre située à égale distance de l'œil et du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures à soies sensorielles n'atteignant pas l'extrémité du rostre. Articles des antennes postérieures garnis de cils fins disposés en rangées transversales peu visibles. Soies natatoires médiocres, assez bien ciliées, à trois articles dont le troisième est très court, mais distinct.

Valves ovales. Bord dorsal et bord ventral munis d'épines dans leur moitié postérieure, lisses dans le reste de leur

étendue. Épine caudale de longueur variable, située du côté dorsal de l'axe longitudinal et atteignant environ le quart de la longueur du corps. Réticulation bien marquée, à mailles quadrangulaires.

Cæcums gastriques se recourbant fortement vers l'extrémité.

Des quatre prolongements abdominaux, les deux premiers sont contigus à leur base ; le premier et le plus long est lisse, les autres sont ciliés. Les deux derniers sont peu saillants. Le postabdomen est assez large et porte à son bord dorsal 13 à 17 dents diminuant graduellement de longueur. Les griffes terminales présentent deux incisures à leur bord ventral, et deux peignes formés chacun de 6 dents, celles du proximal étant plus petites. Longueur de la femelle adulte $1^{mm},9$; largeur $1^{mm},1$; épine caudale $0^{mm},5$.

Le *mâle* atteint $1^{mm},4$ sans l'épine caudale qui a $0^{mm},33$ de longueur. La tête est étroite, son bord ventral légèrement concave forme un rostre obtus juste au-dessous de l'insertion des antennes antérieures. Celles-ci sont courtes, n'atteignant pas le tiers de la largeur de la tête, légèrement renflées vers le milieu de leur longueur. Flagellum incurvé, aigu, aussi long que l'antenne elle-même. Soies sensorielles notablement plus courtes que l'article basilaire du flagellum. Soie sensorielle accessoire située sur le bord antérieur de l'antenne, à peu près au dernier tiers. L'abdomen a un seul prolongement distinct, cilié, peu aigu, à peu près aussi long que les antennes antérieures. Le bord dorsal du postabdomen présente une forte sinuosité à la suite des dents qui sont au nombre de 12-14 et de longueur décroissante.

Observations. — La description précédente a été faite d'après le texte et le dessin de Forbes. Birge a donné plusieurs figures de cette variété qui concordent bien en général avec la description originale. Comme le fait remarquer Forbes lui-même, la var. *pulicaria* ressemble beaucoup à *D. pulex* type, surtout en ce qui concerne la femelle. Le mâle présente des différences plus marquées, quoique, en somme,

assez faibles. Birge (*25 bis* et *435*) rapproche *pulicaria* de *Schödleri;* il y a en effet nombre de points communs aux deux formes, mais l'origine différente de l'épine caudale permet de les séparer nettement.

Distribution géographique. — *États-Unis :* Lac Yellowstone et eaux avoisinantes (Wyoming) (*93*) ; Wisconsin (*25 bis*). Cette forme paraît être une variété de *D. pulex* adaptée à la vie pélagique des lacs. Birge a trouvé près de Madison des spécimens qui se rapportent apparemment à cette variété et qui vivent dans des mares temporaires où ils perdent en partie leur transparence. Dans le lac Mendota (Illinois) cette variété est aussi hyaline que *D. hyalina* Leydig (*435*, p. 469).

Daphnia pulex, Leydig; var. *Minnehaha*, Herrick.

Pl. 21, fig. 9, 13.

1848. *Daphnia magna*, Fischer (*80*), p. 185, pl. VII, fig. 12-16 ; pl. VIII, fig. 1-3.
1851. *Daphnia magna*, Fischer (*84*), p. 102, pl. III, fig. 2, 4, 5.
1884. *Daphnia minnehaha*, Herrick (*150*), p. 57, pl. K, fig. 1-2 ; pl. L, fig. 1-2 ; pl. U[1], fig. 16.

La femelle adulte de cette variété ne se distingue par aucun caractère bien marqué et constant de la forme typique et il n'y a pas lieu d'en donner une description spéciale ; la forme générale du corps, la structure des antennes antérieures, les mailles relativement grandes et bien marquées de la carapace, le long prolongement abdominal du mâle se trouvent semblables dans les deux formes. Mais chez les jeunes individus des deux sexes on observe une saillie en crête du bord dorsal de la tête, saillie terminée par des denticulations dont le nombre varie de 1 à 5. Ce prolongement denticulé et le nombre des denticulations diminuent à chaque mue nouvelle, de sorte qu'il n'en reste plus trace chez les individus complètement développés.

Fischer a le premier mentionné et figuré cette particularité (*80*, Pl. VIII, fig. 3 ; *84*, pl. III, fig. 4). Les exemplaires adultes ne dépassaient pas $2^{mm},5$ de longueur, la saillie dor-

sale avait de 1 à 5 dents dans les deux sexes et disparaissait complètement chez l'adulte.

En 1884, Herrick observa la même variété et la nomma *D. Minnehaha* (1). Le nombre des dents de la saillie dorsale est de 1 à 4. D'après Herrick, le mâle adulte, tel qu'il l'a figuré (*150*, pl. K, fig. 1), a encore 4 denticulations, et le prolongement abdominal est plus court que chez *D. pulex* et dépourvu des cils qu'on observe dans cette dernière forme. Je pense que ces deux observations n'indiquent qu'une persistance, peut-être accidentelle, de caractères de jeunesse et je n'hésite pas à considérer la forme de Herrick comme étant la même que celle de Fischer, d'autant plus que la femelle adulte figurée par l'auteur américain (*150*, pl. U', fig. 16, non mentionnée dans le texte) ne paraît guère différer de la forme européenne.

J'ai observé un très grand nombre d'exemplaires de tout âge de la var. *Minnehaha*, provenant des récoltes de M. R. Martin aux environs du Blanc ; tous les jeunes individus présentent de 1 à 5 denticulations à la saillie dorsale dont les adultes sont complètement dépourvus. Ces derniers ne dépassent guère $1^{mm},8$ de longueur, taille précisément indiquée par Herrick pour ses exemplaires. Le nombre des dents du postabdomen est de 12 à 15 (Fischer dit 12-15, Herrick 11 ou plus) ; celui des dents du peigne distal est de 6 à 7 (Herrick dit 4 ou plus ; Fischer n'en parle pas) ; le peigne proximal a 6 à 8 dents. Il m'a été impossible de trouver un seul mâle.

Notons enfin que d'après les dessins de Herrick la saillie dorsale est située plus en arrière que chez les spécimens d'Europe, la tête de la femelle adulte paraît aussi plus longue et le bord ventral de la tête est moins excavé. Je pense qu'il s'agit de simples variations locales.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *France :* Environs du Blanc (Indre) ; Créteil, près Paris.

Russie : Environs de Saint-Pétersbourg (*80*, *84*).

(1) Je conserverai ce nom, celui de *D. magna* étant déjà employé pour une autre espèce.

Amérique : Minnehaha creek (Minnesota) (*150*) ; Madison (Wisc.) (*25*) (États-Unis).

Cette variété paraît donc être très rare, mais comme son caractère distinctif et principal manque chez l'adulte, il est probable qu'on a dû la confondre à diverses reprises avec *D. pulex*.

DAPHNIA PULEX, Leydig; var. *Schödleri*, Sars.

Pl. 21, fig. 17.

1858. ? *Daphnia longispina*, Schödler (*340*), p. 14, pl. I, fig. 13-14.
1862. *Daphnia Schödleri*, Sars (*325*), p. 266.
1877. *Daphnia Schödleri*, Hellich (*145*), p. 28.
1886. *Daphnia Schödleri*, Eylmann (*78*), p. 19.
1895. *Daphnia Schödleri*, Stingelin (*563*), p. 196.

Corps d'apparence assez élancée. La longueur du corps est de $1^{mm},15$ à $1^{mm},60$ (sans l'épine caudale qui atteint $0^{mm}48$ à $0^{mm},56$). Tête assez longue, peu surbaissée, comprise à peine 4,1 fois dans la longueur du corps. Bord ventral de la tête presque droit ou présentant une très légère sinuosité. Bord antérieur convexe. Rostre bien développé dirigé en arrière. Fornix haute, allant presque jusqu'à l'œil. Front peu proéminent. Vue de côté, la tête est élargie par le travers du rostre. L'impression dorsale, à peine marquée, est reculée jusque vers le milieu de la longueur du corps.

Œil grand rapproché du bord frontal, à lentilles cristallines assez nombreuses et bien dégagées du pigment. Tache oculaire petite, plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures comme chez *D. pulex*. Antennes postérieures dépassant le milieu de la longueur des valves. Les saillies cuticulaires linéaires, groupées en séries annulaires et qui simulent des spinules à la surface des articles, sont extrêmement délicates et si fines qu'elles échappent facilement à l'œil. Les denticules de l'extrémité distale des articles sont peu nombreuses et petites. Soies natatoires faiblement ciliées.

Valves de la carapace 1,4 fois plus longues que larges, ovales. Bord dorsal peu convexe ; il l'est souvent moins que le bord postérieur de la tête, ce qui donne à l'animal un aspect très particulier. Le bord dorsal est muni d'épines fortes jusqu'à la naissance de l'impression dorsale, c'est-à-dire jusque par le travers du milieu de la longueur du corps. Le bord ventral est à peine plus convexe que le bord dorsal ; il est épineux dans sa moitié postérieure. Les cils de la lèvre interne sont très courts et très grêles. Les deux bords des valves s'unissent sur la ligne médiane en une épine caudale longue, atteignant environ la moitié de la longueur des valves. Elle est grêle, garnie de fortes épines et légèrement incurvée du côté dorsal. Réticulation des valves bien distinctes à mailles relativement grandes plus ou moins régulièrement carrées.

Cæcums médiocres à extrémité fortement recourbée.

Des quatre prolongements abdominaux le premier, qui paraît nu, n'est pas beaucoup plus long que le suivant qui est assez fortement cilié ainsi que les deux autres. Le troisième est une saillie arrondie bien distincte, le quatrième est très petit et peu saillant. Les soies postabdominales sont comme chez *D. pulex*. Le postabdomen a dix dents grêles, aiguës, légèrement incurvées, de longueur graduellement décroissante. Le postabdomen est conique, de grandeur médiocre et ne porte sur ses côtés que des spinules rares et faibles. Les griffes terminales ont deux très petites incisures à leur bord ventral ; le peigne proximal a 6 dents et le distal 4-5 dents plus fortes. On peut observer le long du bord dorsal des groupes de spinules extrêmement fines vers la naissance des dents du postabdomen.

Observations. — Cette description a été faite (ainsi que le dessin) sur les exemplaires que le Prof. G. O. Sars a bien voulu me communiquer.

Sars a décrit d'abord cette variété sous le nom de *D. Schödleri* (*325*) en lui attribuant 2^{mm},3 environ de longueur et 14-16 dents au postabdomen. Je n'en ai observé que 10 chez le

plus grand exemplaire que j'ai vu et qui mesurait $1^{mm},60$ sans l'épine. Il est probable que cette forme est variable; Sars regarde lui-même comme lui étant identique la *D. longispina* de Schödler, dont la tête est notablement moins large et rappelle beaucoup plus celle de certaines variétés de *D. longispina*. On pourrait facilement confondre avec cette dernière espèce la forme décrite par Schödler sous le même nom, si cet auteur ne disait pas nettement que les griffes terminales sont comme chez *D. pulex*, et si le dessin qu'il donne ne montrait pas les dents secondaires de ces griffes. Il me reste néanmoins quelque doute sur l'identification de *D. longispina* Schödler avec var. *Schödleri* depuis que j'ai pu examiner les Daphnies du Musée de Berlin, grâce à la bienveillance de M. le Prof. Möbius. J'ai en effet trouvé dans cette collection un tube étiqueté ; « *D. Schödleri* Sars, 9344. Spree 1863. Schödler leg. et determ. » Or, ce tube contient une variété de la vraie *D. longispina*, les griffes terminales sont simplement ciliées sans dents secondaires.

En 1890 (*333*, p. 9), Sars ne considère plus *D. Schödleri* que comme une variété de *D. pulex*, et à propos de *D. obtusa* Kurz (*333*, p. 32), il dit que chez toutes les variétés de *D. pulex*, le mâle ne porte qu'un long prolongement abdominal cilié, ce qui n'est pas le cas chez le mâle de la forme de Schödler. Celui que j'ai observé dans la collection du Musée de Berlin se rapporte à *D. longispina*, par tous ses caractères. Quoi qu'il en soit, le nom de variété *Schödleri* mérite d'être conservé pour la forme décrite par Sars. Elle se distingue de *D. pulex* par la forme de la tête, par la longueur et la situation médiane de l'épine caudale, caractères qui donnent à l'animal un aspect bien différent de celui des autres variétés. Il faut rapprocher de *Schödleri* la *D. clathrata*, qui en est très voisine, si elle ne lui est pas identique (voir p. 255).

Distribution géographique. — La variété *Schödleri* paraît avoir été rencontrée assez fréquemment; mais je ne saurais assurer que c'est bien elle qui a été ainsi nommée

par différents auteurs qui l'ont citée sans commentaires.

France : Yvetot (*191*).

Allemagne : Lacs de Niedermoos et d'Obermoos, dans l'Eifel (*415*); Pagensand, sur le cours inférieur de l'Elbe (*69*); Munster (*500*).

Autriche : Wittingau, en Bohême (*145*); Novaly, Temesvar et autres localités de la Hongrie (*62*, *66*); Cracovie et Kisilow, en Bukowine (*574*).

Norvège : Environs de Christiania (*325*, *333*).

Russie : Gouvernement de Kiew (*357*) et de Moscou (*235*).

Suisse : Environs de Bâle (*562*, *563*).

Amérique: Lacs Twin, Swan, Mary (Wyoming) (*93*); Madison (Wisc.) (*25*) (États-Unis).

DAPHNIA PULEX, Leydig; var. *denticulata*, Birge.

Pl. 22, fig. 19.

1878. *Daphnia pulex*, de Geer, var. *denticulata*, Birge (*23*), p. 11, pl. I, fig. 11.

Il est difficile de savoir exactement si cette forme se rapporte bien à *D. pulex*, d'après les documents fournis par Birge, et que je reproduis ici en les traduisant; Birge renvoie à Baird et à P. E. Müller « pour la longue synonymie de ce cladocère bien connu » (*D. pulex*). « Par sa taille, son aspect général et ses caractères, cet animal est semblable à *D. pulex*. Voici cependant quelques différences : le bord inférieur (ventral) de la tête, n'est pas si convexe que chez *D. pulex*. Les prolongements abdominaux sont très faiblement ou pas du tout ciliés, au lieu d'être garnis de cils. Les griffes terminales, semblables à celles de *D. pulex*, ont des dents secondaires à leur base, mais elles ont encore une rangée de très petites dents qui s'étend sur toute la longueur de la griffe. Le nombre des dents du postabdomen est de 18 à 20, au lieu de 15, nombre maximum observé chez *D. pulex*. C'est sur ces caractères que j'établis une variété distincte dont le nom rappelle les dents des griffes terminales. »

Observations. — Il semble que Birge ait abandonné cette

forme comme variété distincte, car il ne la mentionne pas dans ses travaux plus récents (*25*, *25 bis*).

Distribution géographique. — *Amérique :* Cambridge (Mass.); Madison (Wisc.) (*23*) (États-Unis).

Daphnia pulex, Leydig; var. *nasuta*, Herrick.

1884. *D. pulex*, Mueller; var. *nasutus*, Herrick (*150*), p. 57, pl. X, fig. 1-4.

« Ce type a le corps beaucoup plus allongé que *D. pulex*, l'épine caudale très grêle, mais plutôt courte, part du bord supérieur (dorsal) de la carapace ou manque complètement. Cette forme allongée a le rostre légèrement arqué et ressemble ainsi à un « roman nose ». Les dents du post-abdomen sont moins nombreuses (10-14), tandis que *D. pulex* en a environ 20. Les jeunes varient beaucoup eux-mêmes, mais ressemblent en général à ceux de la forme européenne..... *D. obtusa*, Kurz n'est apparemment qu'une forme sans épine caudale de *D. pulex* ou une espèce voisine. »

Il n'est pas certain que la variété *nasuta* appartienne à la véritable *D. pulex*, dont Herrick dit qu'elle est très variable ou que plusieurs espèces ont été confondues sous ce nom. L'auteur américain en a reconnu deux formes, celle dont il vient d'être question, observée en automne et en hiver, et une autre abondante au printemps dans les petits étangs. Cette dernière est plus lourde d'aspect, à bord dorsal convexe, à épine caudale presque médiane chez les femelles âgées. C'est cette forme que Herrick considère comme typique. Mais comme il ne parle pas des caractères du mâle, ni des antennes antérieures de la femelle, il est difficile de dire s'il s'agit de *D. pulex* ou de *D. obtusa*. Il faut attendre des indications plus précises pour se prononcer.

Distribution géographique. — *Amérique :* Alabama et Minnesota (États-Unis) (*150*).

Daphnia pulex, Leydig; var. *hastata*, Sars.

Pl. 24, fig. 16; Pl. 25, fig. 12, 8.

1778. ?*Monocle puce branchue*, de Geer (*109*), p. 442, pl. 27, fig. 1-8.
1862. *Daphnia hastata*, Sars (*325*), p. 266.
1887. ?*Daphnia pulex*, var. *ventrosa*, Kortch. (*201*), p. 18.
1894. *Daphnia groenlandica*, Wes.-Lund. (*571*), p. 115, pl. III, fig. 7[a-b]

Corps grand, lourd. Tête courte, surbaissée, comprise environ 4,5 fois dans la longueur du corps, sans l'épine caudale qui est relativement longue. Les femelles ovigères atteignent ou dépassent 3 millimètres de longueur. Le bord antérieur de la tête est peu convexe. Le bord ventral a une sinuosité bien distincte, mais peu profonde. Le rostre est bien développé, aigu, recourbé en arrière. Front peu proéminent. Fornix haute, allant au delà de l'œil. Tête séparée du corps par une impression dorsale très faible, souvent à peine appréciable.

Œil grand, à lentilles cristallines peu nombreuses et mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête. Antennes antérieures semblables à celles décrites pour *D. pulex*. Soies des antennes postérieures relativement courtes et fortement ciliées, le deuxième article est peu effilé.

Les valves de la carapace sont presque (ou tout à fait) aussi larges que longues, le bord dorsal et le bord ventral étant également très convexes. Le bord ventral est garni d'épines serrées dans sa dernière moitié, et le bord dorsal en a presque jusqu'à l'impression dorsale. Les deux bords se réunissent presque sur la ligne médiane en une épine caudale fortement épineuse, droite, à peine divergente et dont la longueur atteint environ le quart de celle du corps. Les cils de la lèvre interne du bord ventral sont très courts, fins et difficiles à voir. La réticulation des valves est formée de mailles petites, rectangulaires, elle est médiocrement marquée.

Cæcums gastriques assez longs et fortement recourbés à leur extrémité.

Des quatre prolongements abdominaux le premier, presque nu, est deux fois plus long que le suivant. Les autres sont fortement ciliés; le quatrième forme une petite saillie obtuse. Le postabdomen est garni de petites épines. Il y a aussi des séries de petites spinules le long de l'origine des dents du bord dorsal. Ces dents sont au nombre de 16 à 18, grêles, aiguës, de longueur graduellement décroissante. Les griffes terminales ont trois incisures faibles à leur bord ventral. Le peigne proximal est formé d'environ 8 dents spiniformes et le distal de 7 dents fortes, dont les distales, plus robustes, sont légèrement incurvées. Les soies postabdominales sont très courtes, n'atteignant pas la moitié de la distance qui sépare leur origine de la naissance des griffes terminales. Le bord dorsal du postabdomen présente une très légère sinuosité vers le milieu de sa longueur.

Observations. — Sars a classé sa *D. hastata* (*325*) parmi les espèces dont le mâle présente un long prolongement abdominal. Il faut donc la rapprocher de *D. pulex*, ainsi que *D. ovata* Sars. Plus récemment, le naturaliste norvégien a abandonné le nom de *D. hastata*, et établi sous celui de *vernalis* une forme de *D. pulex* pour les individus de cette espèce « qui se rencontrent au printemps et qui se distinguent par la grandeur et la forme de la carapace, ainsi que par la longueur et la direction de l'épine caudale, des générations développées pendant l'été ». Or, il résulte de l'examen que j'ai pu faire de la forme *vernalis* et de la variété *hastata* (grâce à l'obligeance du Prof. Sars) qu'il n'y a pas entre elles de différences suffisamment marquées pour les désigner sous des noms différents. La forme *vernalis* ne diffère guère, en effet, de *hastata* que par une convexité plus grande du bord dorsal dans sa partie postérieure. C'est à cette dernière variété qu'il faut rapporter la *D. groenlandica* de Wesenberg-Lund, qui présente à un haut degré le caractère mentionné ci-dessus. L'auteur indique 18 à 20 dents pour le postabdomen, bien qu'il n'en figure que 11. Le peigne proximal compte 7-8 dents spini-

formes; le distal en a 5. Wesenberg-Lund n'a pu constater la présence d'une tache oculaire sur ses exemplaires (qui mesurent 2mm,7); il ne me paraît pas douteux qu'elle existe et il est possible que son absence supposée soit due à un mauvais état de conservation.

C'est encore à la variété *hastata* que je rapporte, avec quelque doute, la variété *ventrosa* de Kortchaguine, qui présente 18 dents au postabdomen, et dont la longueur varie de 2mm,87 à 3mm,28. Il est impossible néanmoins de décider d'une façon absolue si cette forme ne doit pas être rattachée à la variété *pennata*.

Quant à *D. ovata* Sars (*325*), que cet auteur regarde maintenant comme une variété de *D. pulex* (*333*), elle diffère peu de *hastata*. Le rostre bien développé et aigu est moins fortement dirigé en arrière, l'épine caudale médiane est moins longue, elle peut même être rudimentaire. Le nombre des dents du postabdomen peut atteindre 20 ou 22, mais cet organe est semblable à celui de *hastata*, et le nombre des dents est souvent le même dans les deux formes, aussi bien pour celles du bord anal que pour celles des peignes. La variété *ovata* est aussi de grande taille (3mm), ses bords ventral et dorsal sont également convexes et dentés comme chez *hastata*. Les différents noms de *ovata*, *vernalis*, *hastata* se rapportent donc à des formes très voisines d'une même variété de *D. pulex*. C'est apparemment dans ce groupe qu'il faut placer la *D. pulex* de de Geer (*109*, p. 442, pl. 27, fig. 1-8), d'après la forme générale et la dimension du corps, qui dépasserait 3 millimètres d'après le dessin donné par l'auteur pour indiquer la grandeur naturelle.

Distribution géographique. — *Autriche* : Galicie (*574*, variété *ovata*).

Norvège : Les variétés *hastata*, *vernalis*, *ovata*, toutes très voisines les unes des autres, et de *pennata*, n'ont guère été observées que par Sars aux environs de Christiania (*325, 333*).

Russie : Districts de Podol et de Zwenigorodsk (*201*, variété *ventrosa*).

DAPHNIA PULEX, Leydig(?); var. *pennata*, O.-F. Müller.

Pl. 25, fig. 21.

1785. ?*Daphnia pennata*, O.-F. Müller (*254*), p. 82, pl. XII, fig. 4-7.
1858. *Daphnia pennata*, Schödler (*340*), p. 15.
1862. *Daphnia pennata*, Sars (*325*), p. 264.
1877. *Daphnia pennata*, Hellich (*145*), p. 27, fig. 4.
1882. *Daphnia pennata*, Wierzejski (*403*), p. 15, pl. II, fig. 1.
1886. *Daphnia pennata*, Eylmann (*78*), p. 13.
1895. *Daphnia helvetica*, Stingelin (*561*), p. 126, pl. I, fig. 4-5.

Corps moyen ou grand, d'apparence assez lourde. Tête courte, large, peu surbaissée, comprise plus de 4,5 fois dans la longueur du corps (sans l'épine caudale qui est souvent assez longue). Les femelles ovigères peuvent avoir de 2^{mm} à 3^{mm},2 de longueur. Bord antérieur de la tête peu convexe, sauf dans la région frontale. Front peu proéminent. Rostre bien développé, aigu, droit, dirigé en arrière. Bord ventral de la tête à concavité ordinairement bien distincte, mais peu profonde, souvent très faible. Fornix haute, arrivant jusqu'à l'œil. Impression dorsale très faible.

Œil grand, rapproché du front, à lentilles cristallines assez nombreuses, médiocrement dégagées du pigment. Tache oculaire petite, souvent aussi rapprochée de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures faisant une très petite saillie. La face postérieure de la tête ne forme pas, entre les deux antennes, de convexité apparente sur l'animal vu de côté. Soies sensorielles très courtes. Antennes postérieures longues, dépassant le milieu de la longueur des valves. Leur ornementation est semblable à celle qu'offre *D. pulex* et elle est très marquée. Les soies sont longues, fortement ciliées, quelquefois le deuxième article est peu effilé comme chez *hastata*.

Les valves de la carapace sont environ 1,2 fois plus longues que larges, ovales. Le bord dorsal fortement convexe

est garni de dents jusque vers la région cardiaque. Le bord ventral, plus convexe encore, est aussi muni de dents dans sa moitié postérieure ; sa lèvre interne présente de petites épines courtes, très serrées et bien distinctes. Les deux bords se réunissent en une épine caudale fortement épineuse, droite, généralement assez longue et qui est toujours du côté dorsal de l'axe longitudinal dont elle se rapproche toutefois notablement chez les individus âgés. Elle atteint environ la cinquième partie de la longueur du corps, en moyenne, mais elle peut dépasser cette proportion en deçà ou au delà. La réticulation des valves est assez bien marquée, à mailles grandes, carrées ou rectangulaires.

Cæcums gastriques courts et recourbés à leur extrémité.

Des quatre prolongements abdominaux le premier est très long, très aigu, souvent trois fois plus long que le suivant et muni seulement de quelques cils grêles, délicats et courts. Les autres sont très nettement ciliés. Le quatrième est réduit à une saillie obtuse. Les deux premiers sont séparés l'un de l'autre, à leur base, par un intervalle souvent très marqué, surtout chez les jeunes individus. Les soies postabdominales ciliées et peu effilées atteignent à peine la moitié de la distance qui sépare leur naissance de l'origine des griffes terminales. Le postabdomen a de 14 à 20 dents grêles, légèrement incurvées, aiguës, diminuant graduellement de longueur. On observe une sinuosité très faible à la suite des dents. Les côtés du postabdomen sont garnis dans leur partie proximale de petites épines disposées par groupes. Les petits groupes de spinules qui longent la base des dents du bord dorsal sont ici extrêmement fins et difficiles à voir. Les griffes terminales ont trois incisures au bord ventral ; le peigne proximal a 5 à 6 dents spiniformes et le distal 4 à 7 dents robustes.

Le *mâle*, d'après Hellich (*145*), a la tête très surbaissée, avec une très légère sinuosité au-dessus du front : le bord ventral de la tête est droit et largement arrondi à la place du rostre. Les antennes antérieures sont longues, munies de

quelques rangées de petits cils à leur base; le bord antérieur porte une petite soie en avant de son milieu. Le flagellum est pointu. Le crochet des pattes de la première paire est fortement recourbé, son flagellum atteint presque la longueur de la carapace. L'abdomen présente deux prolongements ciliés, dirigés en arrière, et dont le premier est deux fois plus long que l'autre. Le postabdomen est à peu près armé comme celui de la femelle.

Observations. — La forme des antennes antérieures, le grand nombre des dents du postabdomen et la séparation des deux premiers prolongements abdominaux permettront de distinguer des autres la variété *pennata* (1). Il ne faut pas se dissimuler toutefois que les individus de grande taille ressemblent beaucoup à *hastata* (voir *403*, pl. II, fig. 1). Il se peut que la variété *pennata* doive être considérée comme une espèce distincte; d'après Hellich, en effet, le mâle s'écarte par la forme de ses prolongements abdominaux des variétés de *D. pulex* typique. Je regrette de ne pouvoir fixer ce point, n'ayant jamais vu le mâle de *pennata* ni de *hastata*. Stingelin (*563*) considère *pennata* comme la première phase du polymorphisme saisonnier de *D. pulex*, représentée par les premières générations du printemps issues d'éphippies et correspondant par suite à la forme *vernalis* de Sars. Une étude détaillée des deux sexes de ces différentes formes est très désirable.

Je considère avec Wierzejski la *D. helvetica* de Stingelin (*561*) comme une variation locale de *pennata* et qui paraît spéciale aux lacs de grande altitude. Wierzejski a trouvé cette même forme dans les monts Tatras; elle se fait surtout remarquer par le bord ventral droit de la tête et atteint $3^{mm},2$ de longueur. Le postabdomen a 13 dents, le peigne distal 9 et le proximal 6. C'est probablement ici qu'il faut

(1) En présence de l'incertitude qui existe sur le point de savoir si la *D. pennata* de Müller correspond bien à la forme décrite ici plutôt qu'à *D. magna*, je crois préférable de conserver le nom de Müller (voir note de la page 194).

placer la Daphnie du lac Titicaca (Pl. 22, fig. 15; Pl. 23, fig. 7), observée par Moniez (*248*) (voir plus loin).

Distribution géographique.—*France* : Étang de Dampres, près Boucq (Meurthe-et-Moselle). Les exemplaires recueillis par M. de Guerne ont le deuxième article des soies natatoires peu effilé; la forme de la tête et des antennes antérieures est bien semblable à celle figurée par Hellich. On observe en avant de chacun des bords postérieurs de la tête une épaisse couche de grosses cellules probablement glandulaires, située de chaque côté, entre le bord postérieur de la tête et le nerf des antennes antérieures; cet amas de cellules qui existe aussi chez les autres espèces, m'a paru ne jamais atteindre un aussi grand développement que dans les *pennata* de Boucq.

Allemagne : Berlin (*340*); Munster (*500*).

Autriche : Klausenburg, Zilah, etc., en Hongrie (*66*), Agram, en Croatie (*356*); monts Tatras, etc., en Galicie (*403*, *547*).

Russie : Aland (*39*); Kiew (*357*); environs de Moscou (*235*).

Suisse : Lac de Grand Lay et lac inférieur de Fenêtre (Grand-Saint-Bernard, à 2 420 mètres et 2 560 mètres d'altitude) (*561*) (*D. helvetica*).

Islande : Dyrafjord, Framenes (*M. G. Buchet*).

Daphnia pulex, Leydig; var. *middendorffiana*, Fischer.

Pl. 25, fig. 19.

1851. *Daphnia middendorffiana*, Fischer (*83*), p. 157, pl. III, fig. 38, 39.
1877. *Daphnia gibbosa*, Hellich (*145*), p. 29, fig. 5.
1886. *Daphnia gibbosa*, Eylmann (*78*), p. 21.
1887. *D. pulex*, var. *gibbera*, Kortch. (*201*), p. 18.
1890. *Daphnia gibbosa*, Matile (*235*), p. 12.

Cette forme se distingue surtout par la présence d'une saillie très marquée du bord dorsal et située immédiatement en avant de l'impression dorsale qui est très profonde, ce qui fait que l'animal paraît bossu. La tête est surbaissée, son bord ventral est très concave et forme avec le rostre un

angle presque droit, de sorte que le front et le rostre sont proéminents. La fornix bien développée arrive jusqu'au delà de l'œil.

Œil de grandeur médiocre, à lentilles cristallines peu nombreuses et assez bien dégagées du pigment. Tache oculaire petite.

Les soies sensorielles des antennes antérieures n'atteignent pas l'extrémité du rostre. La saillie médiane de la face postérieure de la tête est très faible, subrectiligne et ressemble beaucoup à celle qu'offre la variété *pennata.* Les saillies cuticulaires des articles des antennes postérieures sont bien marquées. Les soies natatoires sont fortement ciliées.

Les valves sont larges malgré la très faible convexité de leur bord dorsal lisse, le bord ventral est au contraire fortement convexe et épineux dans sa moitié postérieure. L'épine caudale très courte est située bien au delà de l'axe longitudinal, du côté dorsal. Le bord ventral présente souvent une petite saillie arrondie près de la naissance de l'épine caudale.

Le postabdomen présente jusqu'à 20 dents à son bord dorsal. Les griffes terminales, fortement ciliées, ont un peigne proximal formé de 9 dents et un peigne distal qui compte 7 dents plus fortes. Les exemplaires atteignent ou dépassent un peu $2^{mm},5$.

Observations. — Grâce à l'obligeance de M. le Professeur A. Milne-Edwards, j'ai pu examiner au Muséum de Paris les exemplaires de *D. middendorffiana* provenant du Musée de Saint-Pétersbourg. Tous les exemplaires étaient des femelles éphippiales ou sur le point de le devenir et je suis convaincu que la saillie dorsale, accidentellement plus développée ici, est due à cet état. On observe une saillie analogue, mais plus faible chez *D. pulex* dans les mêmes conditions et *D. middendorffiana* n'est peut-être qu'une forme accidentelle de *pennata* dont elle se rapproche, en tout cas, d'une façon très marquée.

Je ne crois pas devoir séparer de la variété de Fischer la

forme que Hellich a appelée *D. gibbosa* (1), et bien que l'auteur représente une femelle contenant des œufs nombreux dans la cavité incubatrice, je crois qu'il s'agit d'individus sur le point d'acquérir un éphippium. On retrouve la saillie suivie de l'impression dorsale (moins profonde) signalée plus haut, le bord dorsal des valves est lisse et à peine convexe. Le bord ventral de la tête très surbaissée est très concave, le front et le rostre sont proéminents. Les antennes antérieures et postérieures sont comme chez *middendorffiana* ; il en est de même pour l'épine caudale. Le postabdomen a de 17 à 19 dents. Les griffes terminales n'ont qu'un (?) peigne formé de 7 dents. Le bord ventral est lisse, sa lèvre interne présente des épines espacées. Ces derniers caractères seraient assez spéciaux s'il était reconnu qu'ils sont constants et permettraient peut-être de séparer nettement *D. gibbosa*. Mais Matile (*235*) a observé sur ses exemplaires que non seulement la lèvre interne du bord ventral présente des épines, mais qu'il en est de même pour la lèvre externe. Celle-ci est munie d'épines tantôt très petites et fines, tantôt plus fortes et assez serrées. Hellich indique environ 2 millimètres pour ses spécimens.

Distribution géographique. — *Bohême* : Environs de Prague (où *D. gibbosa* n'a été trouvée qu'une fois) (*145*).

Russie : Zwenigorod, près Moscou (un exemplaire pris avec *D. pulex*) (*201*) ; environs de Moscou (*235*).

Sibérie : Fleuve Boganida (*83*, *D. middendorffiana*).

Daphnia pulex, Leydig; *variétés diverses.*

1890. *D. pulex*, var. *mixta*, Sars (*333*), p. 9.
1894. *D. pulex*, var. *nigrispinosa*, Scott (*548*), p. 288.
1895. *Ctenodaphnia pulex*, var. *notodonta*, Dyb. et Groch. (*453*).

Je ne puis que signaler ces trois variétés dont les noms seuls ont été publiés et dont il faut attendre les descriptions. La variété *nigrispinosa* a été trouvée en Écosse dans le loch Mullach Corrie ; la variété *mixta* se trouve aux envi-

(1) La description d'Eylmann (*78*) n'est que la reproduction de celle de Hellich.

rons de Christiania; la variété *notodonta* a été trouvée près de Lemberg. La dénomination de cette dernière forme donne à penser qu'il s'agit d'une variété analogue sinon identique à la variété *Minnehaha* décrite précédemment.

DAPHNIA CLATHRATA, Forbes.

1893. *Daphnia clathrata*, Forbes (*93*), p. 240.

« Espèce de taille moyenne; tête courte et large, dont le milieu est sur le prolongement de la très longue épine caudale; tache oculaire petite, griffes terminales à dents secondaires. Chez la femelle jeune on observe une saillie angulaire juste par le travers des antennes postérieures comme chez *D. dentifera* (voir *D. longispina*, var. *dentata*).

» Chez la femelle adulte la tête, mesurée au niveau du rostre, est deux fois aussi large que sa longueur mesurée depuis l'insertion des antennes postérieures jusqu'au milieu du bord antérieur. Elle est fortement carénée, plutôt que munie d'une crête, très largement arrondie; son bord ventral est très peu convexe ou presque droit et son rostre est bien marqué chez l'adulte.

» L'œil est rapproché du front (l'orbite transparente atteint le bord céphalique), il est de grandeur moyenne, son diamètre antéro-postérieur est compris deux fois dans la distance qui le sépare du bord postérieur de la tête. La tache oculaire très petite est placée en arrière de la moitié ventrale de l'œil et plus près du bord postérieur de la tête. La fornix n'est pas saillante. Elle commence au milieu de l'espace qui sépare l'œil de l'insertion des antennes postérieures, forme une large courbe au-dessus de ces dernières, puis un angle obtus un peu au delà des antennes et se continue en carène dirigée en arrière et du côté dorsal à une petite distance sur le côté des valves. Le bord ventral de la carapace est plus convexe que le dorsal, ce dernier est presque droit chez les jeunes femelles. Les valves sont nettement réticulées, à mailles quadrangulaires, le bord ventral est épineux presque

jusqu'au rostre, et le bord dorsal l'est jusque près du cœur. L'épine caudale est très longue, droite, grêle, épineuse et n'est pas contenue plus de deux fois dans la longueur du corps. Les antennes postérieures sont courtes; elles égalent environ la moitié de la distance du bord postérieur de l'œil à la base de l'épine caudale. Soies natatoires bi-articulées, le premier article est plus court que l'autre. Prolongements abdominaux contigus, mais non unis à la base. Postabdomen avec environ 12 dents; peigne distal de 3 à 4 dents distinctes, outre un petit groupe de dents plus petites.

» Longueur des femelles ovigères $1^{mm},7$ (sans l'épine caudale), largeur maxima $0^{mm},85$. *Mâle* non observé. »

Observations. — Cette espèce n'est connue jusqu'à présent que par la description de Forbes, dont je viens de donner la traduction. Elle paraît extrêmement voisine de la variété *Schödleri* de *D. pulex*, et peut-être lui est-elle identique. Mais je crois préférable d'attendre le mémoire définitif de Forbes, pour fixer la valeur spécifique de *D. clathrata*.

Distribution géographique. — *Amérique :* Grebe Lake, Yellowstone Park (États-Unis) (*93*).

Daphnia arcuata, Forbes.

1893. *Daphnia arcuata*, Forbes (*93*), p. 240.

« Tête casquée, arrondie en avant, contenue trois fois dans la longueur du corps, front concave, rostre allongé, dépassant les soies sensorielles des antennes antérieures. Fornix commençant au delà de l'œil et allant à peu près jusqu'au milieu du dos, sans être spécialement élevée au-dessus des antennes postérieures. Œil petit, situé à peu près aussi loin des mandibules que du bord antérieur de la tête. Tache oculaire très petite, moindre que la moitié du diamètre d'une lentille cristalline de l'œil, et à égale distance de l'œil et du bord postérieur de la tête. Ce bord est concave, le rostre dirigé en arrière s'applique contre le bord des valves. Antennes postérieures atteignant le milieu des valves, soies assez

fortes. Premier article pas plus long que le second. Impression dorsale très légère. Prolongements abdominaux tous distincts, le premier est de beaucoup le plus long. Griffes terminales avec environ 6 dents secondaires dont les trois proximales sont les plus grandes. Environ 10 dents au bord anal. Épine caudale médiane, contenue deux ou trois fois dans la longueur des valves. Réticulation assez marquée, à mailles quadrangulaires; bord dorsal et bord ventral épineux dans leur moitié postérieure. Longueur 2 millimètres, largeur 1 millimètre. »

Observations. — Cette espèce est évidemment voisine de *D. pulex*, mais elle présente des caractères spéciaux, et il est probable qu'il s'agit d'une espèce bien distincte. Mais, comme pour *D. clathrata*, je ne puis donner que la traduction du texte de Forbes.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Amérique :* Heart Lake, Yellowstone Park (Wyoming) (États-Unis) (*93*).

DAPHNIA OBTUSA, KURZ.

Pl. 21, fig. 12; Pl. 25, fig. 9, 11.

1820. *Monoculus pulex*, Jurine (*187*), pl. 8-11.
1850. *Daphnia pulex*, Baird (*16*), p. 91, pl. VI, fig. 1-3.
1874. *Daphnia obtusa*, Kurz (*203*), p. 22, pl. I, fig. 8.
1877. *Daphnia obtusa*, Hellich (*145*), p. 28.
1886. *Daphnia obtusa*, Daday (*66*), p. 119, pl. IV, fig. 7-12.
1888. *D. pennata*, O.-F. M.; forme *latipalpa* (1), Moniez (*245*), p. 12.
1895. *D. pulex*, de Geer; var. *latipalpa*, Richard (*535*), p. 108, fig. 1-2.
1895. *Daphnia Jurinei*, Stingelin (*563*), p. 197, pl. V, fig. 2-3.

Eminentia faciei posterioris capitis juxta antennas 1^{mi} paris magna, valde convexa. Abdomen maris processibus 2 brevibus, longitudinem antennæ 1^{mi} paris non æquantibus. Mas rostro nullo.

Corps petit ou moyen, d'apparence assez lourde. Tête relativement petite, comprise plus de 4, 5 fois dans la lon-

(1) J'ai pu m'assurer que cette forme est bien l'espèce décrite ici, tant par les renseignements donnés par M. Moniez que par l'examen d'un grand nombre d'exemplaires recueillis aux Açores par M. de Guerne et par moi.

gueur du corps qui atteint environ 2 millimètres, sans l'épine caudale rudimentaire ou nulle. Bord antérieur de la tête peu convexe; bord ventral présentant une concavité bien marquée, front assez proéminent. Rostre aigu, bien développé, généralement dirigé du côté ventral plutôt qu'en arrière. Fornix bien développée, allant jusqu'au delà de l'œil. Impression dorsale très faible.

Œil grand, à lentilles cristallines assez nombreuses et bien dégagées du pigment. Tache oculaire petite, située à peu près aussi loin du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures très courtes; les soies sensorielles semblent partir de l'extrémité d'une saillie large, longue, fortement convexe, située à la face postérieure de la tête. Il en résulte pour cette partie un aspect caractéristique.

Les antennes postérieures arrivent à peu près au milieu de la longueur des valves. Elles sont garnies d'épaississements cuticulaires simulant des spinules groupées, et leurs articles ont des denticulations à leur extrémité distale. Les soies natatoires sont longues et fortement ciliées. Le dernier article de la branche ventrale porte de longs cils à sa face dorsale, l'article précédent en porte aussi, mais ils sont plus rares et plus courts.

Valves 1,2 fois plus longues que larges. Bord dorsal plus ou moins convexe, muni, dans son quart ou son tiers postérieur, de petites dents. Le bord ventral en porte de semblables, assez espacées, dans sa partie postérieure. La lèvre interne du bord ventral présente une série de spinules grêles, courtes, mais bien apparentes. Les deux bords se réunissent du côté dorsal de la ligne médiane, mais souvent très près de cette dernière, en une épine caudale rudimentaire ou en formant simplement un angle aigu. Cette épine peut cependant atteindre une longueur notable dans certains cas. La réticulation des valves est à mailles petites, carrées, généralement médiocrement marquées.

Cæcums gastriques de longueur médiocre, nettement recourbés à leur extrémité.

Des quatre prolongements abdominaux, le premier est souvent le double du deuxième, à ciliation très rare ou nulle. Les deux suivants, bien développés, et le dernier, très petit, sont fortement ciliés. Les soies postabdominales sont médiocres, à cils peu apparents.

On compte 10-15 dents grêles, légèrement incurvées, et diminuant graduellement de longueur, dans la partie distale du bord dorsal du postabdomen. Le long de ce bord, à la naissance des dents, on observe des rangées de spinules extrêmement fines et courtes. Toute la partie proximale du postabdomen est, en outre, garnie de petites spinules. On peut voir une légère sinuosité entre les dents du bord dorsal et les soies postabdominales. Les griffes terminales ont un peigne proximal de 7-10 dents fines et un distal de 7-12 dents plus fortes; elles ont, en outre, deux petites incisures à leur bord ventral.

Le *mâle* a environ 1 millimètre de longueur (sans l'épine caudale qui peut atteindre $0^{mm},3$). La tête est arrondie; le rostre est nul. Le bord ventral de la tête est droit ou convexe; il présente rarement une très légère dépression. L'épine caudale prolonge le bord dorsal droit, en divergeant du côté dorsal. Le bord ventral des valves est presque droit. Les antennes antérieures dépassent peu le tiers de la largeur de la tête (mesurée par le travers de leur insertion). Le flagellum, non cilié, est à peu près aussi long que l'antenne. Les soies sensorielles sont plus courtes que l'article basilaire du flagellum. Une petite soie pâle, aiguë, naît sur le bord antérieur de l'antenne, à son dernier tiers. Des trois prolongements abdominaux rudimentaires, les deux premiers seuls sont distincts, quoique très courts; ils sont subégaux et bien ciliés. Le postabdomen a 9-12 dents au bord dorsal, qui présente à leur suite une sinuosité bien accentuée. Les deux peignes ont environ 6 dents chacun.

Observations. — De même que *D. pulex*, cette espèce ne se présente pas toujours identique à elle-même, et on peut observer des variations assez étendues. Plusieurs auteurs

considèrent même *D. obtusa* comme une variété de *D. pulex*, et il est certain qu'on l'a mentionnée souvent sous ce dernier nom. Néanmoins, à cause des différences constantes dans la forme des antennes antérieures de la femelle et dans les caractères du mâle (en particulier ceux des prolongements abdominaux), je crois devoir considérer *D. obtusa* comme une espèce distincte, ainsi que le fait Sars.

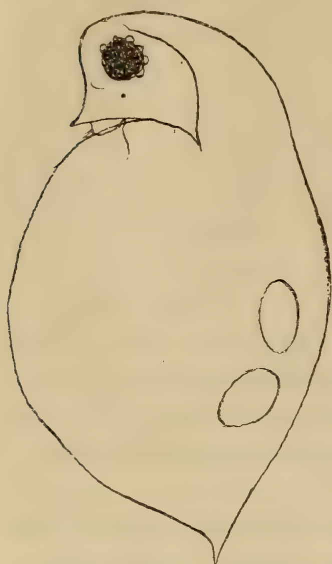


Fig. 1. — *D. obtusa*, Kurz ♀ de Rilly-la-Montagne.

Les dimensions de *D. obtusa* peuvent varier considérablement. Tandis que Kurz indique 1 millimètre à $1^{mm},5$ pour la longueur du corps, j'ai constaté la présence, dans une même récolte faite en avril, d'individus ovigères mesurant de $1^{mm},52$ à $2^{mm},4$. Une autre localité a fourni, en avril, un grand nombre de spécimens atteignant 3 millimètres. Le nombre des dents du postabdomen et des peignes des griffes terminales présente des variations analogues. Tandis que les individus de $1^{mm},52$ ont 9-10 dents, ceux de 3 millimètres en ont jusqu'à 15. L'épine caudale, qui est ordinairement nulle ou rudimentaire, est quelquefois relativement développée, car elle peut atteindre $0^{mm},28$ pour un individu de $2^{mm},4$, c'est-à-dire environ le huitième de la longueur du corps.

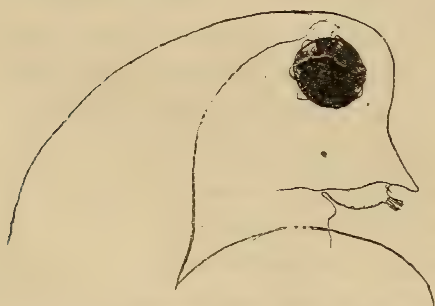


Fig. 2. — *D. obtusa*, Kurz; tête et antennes antérieures.

On peut désigner sous le nom de variété *latipalpa* Moniez

la forme qui se présente avec des dimensions et une épine caudale plus grandes que chez l'espèce type.

Les *D. brevispina* Daday, *D. ornata* Daday (= *D. serrulata* Daday) me paraissent ne pas être autre chose que des formes trop insuffisamment distinctes de *D. obtusa* pour qu'il y ait lieu de leur donner des noms spéciaux. Elles se rapprochent du type de Kurz par leur longueur qui varie de 1 millimètre à 1^{mm},8 ; elles s'en distinguent par la longueur de leur épine caudale presque médiane et développée comme chez la variété *latipalpa*. *D. alpina* Daday ne paraît guère différer de *D. obtusa* (dont elle a la taille, 1^{mm},2 à 1^{mm},9) que par son bord ventral plus convexe. Daday a, du reste, reconnu nettement les rapports étroits que présentent avec *D. obtusa* les trois dernières formes énumérées ci-dessus, tout en les considérant comme des espèces distinctes qu'il décrit et figure en les comparant à *D. obtusa* (*66*, *D. alpina*, p. 119, pl. IV, fig. 4-6 ; *D. ornata*, p. 119, pl. IV, fig. 20, 22, 28 ; *D. brevispina*, p. 119, pl. IV, fig. 13-15). J'ai dû me contenter, pour parler de ces variétés, des diagnoses latines et des dessins de Daday, le texte hongrois me restant fermé ; les caractères indiqués ou figurés par l'auteur ne me paraissent pas suffisants pour permettre de considérer les formes en question autrement que comme des variétés de *D. obtusa*.

Quant à *D. Jurinei* Stingelin, elle est identique à certaines variétés locales de *D. obtusa*. J'ai trouvé en particulier à Belle-Ile (Morbihan), des spécimens qui s'y rapportent complètement.

Distribution géographique. — *D. obtusa* est une espèce très répandue ; elle paraît être beaucoup plus commune que *D. pulex*. Il est probable qu'un grand nombre des localités indiquées pour cette dernière devrait être rapporté ici.

France : Le Vernet, Vichy (Allier) ; Tulle ; île Rousse (Corse) ; Lanouaille (Dordogne) ; Chartres (Eure-et-Loir) ; Lempdes, Le Puy (Haute-Loire) ; Limoges, Nieul (Haute Vienne) ; Gargilesse, Velles, Le Blanc (Indre) ; le Croisic ; Montargis ; Cahors ; Rilly-la-Montagne (Marne) ; Belle-Ile

(Morbihan); environs de Paris, Clermont-Ferrand; Banyuls; Chagny, Fuissey (Saône-et-Loire); Wavrin, Lille (Nord) (*241*, *246*, *303*, *535*); le Tréport (*191*).

Allemagne : Munster (*500*); Vegesack près Brême (*286*, *D. pulex*).

Angleterre : Londres et Belfast (*16*, *D. pulex*).

Autriche : Retyezat et autres points de la Hongrie (*58*, *62*, *66*); Deutschbrod, Miröschau, Rokycan, etc., en Bohême (*203*, *145*); Agram (*356*); en Galicie (*403*, *574*).

Espagne : Salamanque, Ségovie, Santander (*M. Bolivar*).

Italie : Modène; Porto Ferraio (île d'Elbe) (*311*, *D. pulex*).

Portugal : Coïmbre (*M. P. d'Oliveira*).

Russie : Gouvernement de Kiew (*357*).

Açores : Ponta Delgada (*127*, *D. pulex*); São Miguel et Terceira (*245*, *D. pennata f. latipalpa*); Capellas, Furnas, Fayal.

Canaries : Ténériffe (*M. Alluaud*).

Algérie : Environs de Bône (*M. Chevreux*).

Amérique : Lunache (Chili, *M. O. Poppe*); Adrogué, près de Buenos-Aires (*M. C. Berg*).

DAPHNIA OBTUSA, Kurz; var. *propinqua*, Sars.

Pl. 21, fig. 11, 19; Pl. 22, fig. 6; Pl. 23, fig. 6.

1895. *Daphnia propinqua*, G.-O. Sars (*541*), p. 9, pl. 2, fig. 1-8.

Par sa forme générale, par la structure de ses antennes antérieures, *D. propinqua* se rattache à *D. obtusa*, aussi bien le mâle que la femelle. Le bord ventral de la tête est moins concave que chez le type et l'épine caudale est un peu plus longue ($0^{mm},23$ pour un individu de $1^{mm},80$). Nous avons déjà signalé des variations semblables pour des *D. obtusa* de France. Les dents du postabdomen, au nombre de 12 à 14, paraissent être relativement plus courtes chez la variété *propinqua;* il en est de même pour les prolongements abdominaux du mâle qui sont déjà très courts chez *D. ob-*

tusa. La longueur de la femelle ne dépasse pas $1^{mm},8$. Le mâle mesure environ 1 millimètre; il a la forme et les antennes antérieures de *D. obtusa*. Le peigne distal des griffes terminales, chez la femelle, a environ 8 dents, le proximal paraît en avoir 5. Les dessins que je donne d'après Sars et les indications précédentes suffiront à montrer combien *D. propinqua* est voisine de *D. obtusa*, comme Sars le fait remarquer lui-même et comme l'indique le nom qu'il lui a donné.

Distribution géographique. — *Afrique :* Knysna près du Cap de Bonne-Espérance. Sars a obtenu vivants des individus de cette forme, par culture de vase desséchée.

Daphnia obtusa, Kurz; var. *Morsei*, Ishikawa.

Pl. 21, fig. 16.

1895. *Daphnia Morsei*, Ishikawa (*491*), p. 137, pl. XX, fig. 1-9.

La forme décrite sous le nom de *D. Morsei* par Ishikawa ne diffère par aucun caractère d'importance spécifique, de *D. obtusa*. On a vu plus haut que l'épine de la carapace peut être nulle, rudimentaire ou assez développée. Chez la variété *Morsei* elle atteint le tiers de la longueur du corps ($1^{mm},3$ pour des spécimens dépassant 4 millim.). Chez les *D. obtusa* de Chagny on trouve un état intermédiaire entre la forme typique et celle du Japon, aussi bien pour la longueur du corps que pour celle de l'épine caudale ($0^{mm},28$ pour un individu de $1^{mm},87$; les spécimens de 3 millimètres de longueur ont l'épine caudale beaucoup plus courte).

L'espèce du Japon ne diffère donc de *D. obtusa* que par la longueur de l'épine caudale et par celle du corps. Ces caractères suffisent pour établir une variété ; les autres, tels que la forme générale du corps, de la tête et du rostre, la structure des antennes antérieures, etc., sont semblables dans les deux formes. Quant à la légère convexité que présente le bord ventral, à la naissance de l'épine caudale, elle n'est pas spéciale à *D. Morsei*. Les grands exemplaires de *D. obtusa* (de Chagny) présentent aussi cette particularité qui est com-

mune aux individus de grande taille de plusieurs espèces et qui dépend peut-être de l'âge. Le nombre des dents du postabdomen varie de 10 à 16; celui des dents des peignes est très variable suivant les individus. Dans son dessin Ishikawa indique 8 dents au peigne distal et 7 au proximal. Les prolongements abdominaux sont comme chez *D. obtusa* dans les deux sexes. L'auteur japonais dit que les griffes terminales ont leur bord ventral lisse. Les petites incisures qu'on observe en général sont quelquefois très faibles et elles ont pu passer inaperçues.

Observons enfin que les spécimens décrits par Ishikawa appartiennent aux premières générations du printemps (février-mars), qui diffèrent en général notablement de ceux des générations développées en été. La forme *Morsei* semble correspondre ainsi à celle de *D. pulex* que Sars a appelée *vernalis* (1).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Japon :* Environs de Tokyo, Yoshiwaratambo (*491*).

DAPHNIA CURVIROSTRIS, Eylmann.

Pl. 25, fig. 7, 15, 16, 17.

1886. *Daphnia curvirostris*, Eylmann (*78*), p. 17, pl. III, fig. 7-8.
1890. *Daphnia curvirostris*, Thallwitz, (*371*), p. 23.

Eminentia faciei posterioris capitis juxta antennas 1mi paris parva, parum convexa. Abdomen maris processibus per brevibus, aut nullis. Mas rostro distincto.

Corps moyen, d'apparence assez lourde. Tête petite, comprise environ 4.5 fois dans la longueur totale qui est d'environ 2 millimètres, sans l'épine caudale. Bord antérieur de la tête convexe. Bord ventral de la tête présentant une légère dépression, puis se recourbant un peu en bec d'aigle, de sorte que le rostre, bien développé, est le plus souvent caché par le bord antérieur des deux valves de la carapace. Fornix

(1) Stingelin (*563*) a aussi observé un dimorphisme saisonnier chez *D. pulex*.

haute, allant jusqu'au delà de l'œil. Tête séparée du corps par une impression généralement distincte quoique peu profonde, chez les femelles âgées, nulle chez les individus jeunes.

Œil relativement petit, à lentilles cristallines peu nombreuses, souvent assez mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, située à peu près à égale distance de l'œil et du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures faisant à peine saillie de chaque côté de l'extrémité d'une éminence large, très peu haute, de la face postérieure de la tête et qui se présente, sur l'animal vu de côté, sous la forme d'une ligne très peu convexe. Les soies sensorielles atteignent environ l'extrémité du rostre. Les antennes postérieures arrivent à peu près au milieu des valves. Les saillies cuticulaires en forme de spinules groupées en séries annulaires sont très fines et courtes. Le dernier article de la branche ventrale porte de longs cils à sa face dorsale. Les soies natatoires sont longues et bien ciliées.

Valves de la carapace 1,2 fois plus longues que larges; leur largeur maxima est située en arrière du milieu de la longueur du corps. Le bord dorsal n'est pas très convexe; il est lisse, sauf près de l'épine caudale. Le bord ventral, fortement convexe, est garni de dents dans sa dernière moitié; sa lèvre externe porte des cils rares et courts. Les deux bords se réunissent, du côté dorsal de l'axe longitudinal et loin de ce dernier, en une épine caudale courte, fortement épineuse. La réticulation à mailles grandes et carrées est bien marquée.

Cæcums gastriques assez courts et nettement recourbés à leur extrémité.

Des quatre prolongements abdominaux, généralement peu développés, le premier est deux fois plus long que le deuxième et paraît nu. Les autres sont faiblement ciliés; leur ciliation est très peu apparente. Les soies postabdominales sont courtes et finement ciliées.

Le postabdomen présente ordinairement 12 dents grêles, aiguës, de longueur graduellement décroissante. Le peigne

proximal des griffes a 10-12 dents spiniformes très fines et très grêles, le peigne distal en a 8 bien développées. Les côtés du postabdomen sont garnis de très fines spinules qui se rencontrent aussi le long du bord dorsal, près de la naissance des dents anales ; à la suite de ces dernières, ce bord présente une très légère sinuosité. Les griffes terminales ont deux petites incisures à leur bord ventral.

Le *mâle* mesure environ 1 millimètre. La tête est arrondie et forme un rostre obtus entre les deux antennes antérieures ; le bord ventral présente une légère sinuosité. L'épine caudale est souvent assez longue, elle continue en divergeant le bord dorsal des valves. Les antennes antérieures sont petites, atteignant à peine la moitié du bord ventral de la tête ; elles portent un flagellum à peu près aussi long que l'antenne elle-même. Les soies sensorielles sont très courtes. Une petite soie grêle et pâle naît vers le dernier quart du bord antérieur de l'antenne qui n'est guère plus de 3 fois plus longue que large. Le postabdomen a environ 10 dents au bord dorsal, 10 au peigne distal et 8 à 9 dents fines spiniformes au proximal. Les prolongements abdominaux sont nuls ou à peine appréciables. Réticulation des valves à grandes mailles carrées, bien marquée.

Observations. — La description précédente a été établie sur des exemplaires provenant de Môsna-en-Nauouar (Syrie), et que je considère comme typiques. Chez les jeunes individus, le bord ventral de la tête est assez souvent presque droit, mais il ne tarde pas à présenter, quand l'âge est plus avancé, cette convexité qui donne au rostre l'aspect d'un bec d'aigle. Ce caractère est très marqué chez les spécimens de Lanzarote (Canaries). Le Dr Vavra m'a communiqué des exemplaires de Philippopoli qui se rattachent à la variété *insulana* par la forme de la tête de la femelle et à *D. curvirostris* par les caractères du mâle. Tandis que les individus recueillis par le Prof. Bolivar près de Madrid sont typiques, il s'en trouve en Corse qui font le passage entre le type et la variété *insulana*. Comme on le voit, *D. curvirostris* ainsi que

les espèces précédentes, est sujette à des variations assez étendues, aussi bien chez le mâle que chez la femelle.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *France :* Environs de Rouen (*191*); Bonifacio, Ajaccio (Corse, *M. A. Dollfus*).

Allemagne : Environs de Stade (Hanovre (*78*) ; Dresde (*371*).

Espagne : Environs de Madrid (*M. Bolivar*).

Bulgarie : Philippopoli (*383 bis*).

Canaries : Lanzarote (*M. Alluaud*).

Palestine et *Syrie :* Citerne de Môsna-en-Nauouar (entre Damas et Kuteifeh); Aïn-Beitin (fontaine de Béthel (*314 bis*).

DAPHNIA CURVIROSTRIS, Eyl.; var. *insulana*, Moniez.

Pl. 21, fig. 8, 15.

1895. *D. pulex*, de Geer; var. *insulana*, Richard (*535*), p. 108, fig. 3-6.

Corps moyen, d'apparence moins lourde que celui de *D. curvirostris*. Tête petite, comprise environ 4,5 fois dans la longueur du corps, qui varie de $1^{mm},75$ à $2^{mm},5$, sans l'épine caudale. Bord antérieur de la tête peu convexe, sauf dans la région frontale; bord ventral présentant une sinuosité bien distincte, mais généralement peu profonde. Front assez proéminent. Rostre bien développé, aigu, le plus souvent dirigé en arrière. Fornix haute, allant jusqu'au delà de l'œil. Impression dorsale légère ou presque nulle.

Œil médiocre, à lentilles cristallines peu nombreuses et mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, située à peu près à égale distance de l'œil et du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures semblables à celles de *D. curvirostris;* sur l'animal vu de côté la courbe formée par la saillie de la face postérieure de la tête est peut-être encore moins convexe. Les antennes postérieures sont comme chez la forme typique.

Valves de la carapace 1,2 fois plus longues que larges; leur largeur maxima est située vers le milieu de la longueur

du corps. Bord dorsal assez convexe, lisse, sauf près de l'épine caudale; bord ventral fortement convexe, garni de dents dans son dernier tiers; cils de la lèvre interne comme chez *D. curvirostris*. Les deux bords se réunissent presque sur la ligne médiane en une épine caudale épineuse, assez courte, comprise environ 5 ou 6 fois dans la longueur du corps, mais pouvant assez souvent atteindre le quart de cette longueur. Réticulation des valves bien marquée, à grandes mailles carrées ou rectangulaires.

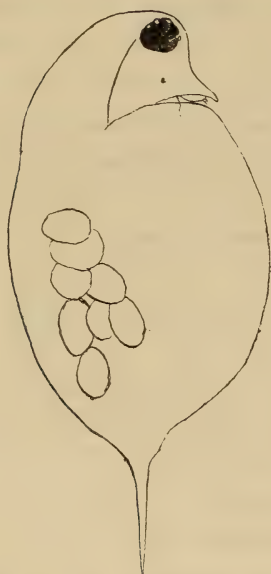


Fig. 3. — *D. curvirostris*, var. *insul ana* ♀.

Cæcums gastriques assez courts et nettement recourbés à l'extrémité.

Prolongements abdominaux comme chez la forme typique. Le postabdomen présente ordinairement 10-12 (quelquefois jusqu'à 14) dents grêles, aiguës, de longueur graduellement décroissante. Le peigne proximal a 10-15 dents spiniformes grêles et le distal 7-10 dents bien développées. Les griffes terminales ont deux petites incisures à leur bord ventral.

Le *mâle* a environ 1 millimètre de longueur. Le front est proéminent, le bord ventral de la tête présente une sinuosité assez profonde et se termine en un rostre obtus bien distinct. L'épine caudale est souvent assez longue et continue en divergeant le bord dorsal des valves. Antennes antérieures courtes, environ 4 fois plus longues que larges, dépassant peu la moitié de la longueur du bord ventral de la tête, comprises environ 4 fois dans la largeur de la tête, prise par le travers de leur insertion. Soies sensorielles très courtes. Une petite soie extrêmement fine naît vers le dernier quart du bord antérieur de l'antenne. Le flagellum est à peu près

aussi long que l'antenne elle-même. Les prolongements abdominaux sont rudimentaires, le premier est généralement le seul distinct, sous la forme d'une petite saillie conique. Le postabdomen a environ 10 dents, le peigne proximal 6 (relativement plus fortes que chez la femelle), le peigne distal en a 6 ou 7.

Observations. — Comme on peut en juger en comparant les deux descriptions, cette forme diffère peu de *D. curvirostris* et je la regarde comme une variété de cette dernière



Fig. 4. — Antennes antérieures de la var. *insulana* ♂.



Fig. 5. — Monstruosité de la var. *insulana* ♀.

espèce, en lui conservant le nom sous lequel la désigne le Prof. Moniez dans diverses lettres qu'il m'a adressées (voir *535*). Nous avons vu précédemment que *D. curvirostris* peut se présenter avec une épine caudale assez développée ; d'autre part on trouve des exemplaires de la variété *insulana* chez lesquels le rostre présente à un certain degré la courbure qui lui donne l'apparence d'un bec d'aigle. Enfin le mâle ressemble beaucoup à celui figuré par Eylmann pour *D. curvirostris*. Il me paraît très probable que la variété *insulana* a été prise plusieurs fois pour *D. pulex*.

Distribution géographique. — *France :* Lille (*M. Moniez*) ; Vichy ; Marchais (Aisne); golfe Juan (dans de l'eau saumâtre, *M. Chevreux*) ; environs de Paris (*535*) ; bassin des reptiles au Muséum de Paris ; île d'Oléron (*M. Chevreux*).

Autriche : Kirchberg près Wagram (exemplaires du Musée de Vienne, communiqués par M. le Dr Kölbel).

Espagne : Madrid (*M. Bolivar*).

Palestine : Citerne près de Jérusalem (*M. Festa*).

Il faut s'attendre à constater que cette forme est beaucoup plus répandue que ne l'indiquent les lignes précédentes. On la trouvera sans doute dans beaucoup d'autres localités.

DAPHNIA CURVIROSTRIS, Eyl. ; var. *Whitmani*, Ishikawa.

Pl. 22, fig. 1.

1895. *Daphnia Whitmani*, Ishikawa (*492*), p. 147, pl. XXI, fig. 1-5.

Corps grand, d'apparence lourde. Tête petite, comprise environ 4,5 fois dans la longueur du corps qui est de $2^{mm},4$ sans l'épine caudale. Bord antérieur de la tête peu convexe ; bord ventral présentant une sinuosité bien distincte, mais peu profonde. Front peu proéminent. Rostre bien développé, peu aigu, transversal ou dirigé un peu en arrière.

Impression dorsale presque nulle. Fornix haute, allant jusqu'à l'œil.

Œil grand, à lentilles cristallines nombreuses, assez bien dégagées du pigment. Tache oculaire petite, située à peu près aussi loin de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures comme chez la variété *insulana*. Il en est de même pour les antennes postérieures, mais les saillies cuticulaires sont cependant mieux marquées.

Valves de la carapace 1,2 fois plus longues que larges ; leur largeur maxima est située vers le milieu de la longueur du corps. Bord dorsal presque aussi convexe que le ventral, lisse, sauf à la naissance de l'épine caudale ; bord ventral fortement convexe, garni de dents dans sa dernière moitié. Les deux bords se réunissent sur l'axe longitudinal (ou très près de lui) en une épine caudale courte, qui atteint $0^{mm},3$ sur un individu de $2^{mm},4$ (sans l'épine), mais qui peut être réduite à une saillie obtuse. Réticulation plus ou moins apparente, à mailles ordinaires.

Cæcums gastriques assez courts et nettement recourbés à l'extrémité.

Prolongements abdominaux comme chez *D. curvirostris*, mais garnis de cils fins. Le postabdomen présente 9 à 10 (quelquefois jusqu'à 13) dents grêles, aiguës, de longueur graduellement décroissante. Le peigne proximal a de nombreuses dents spiniformes, grêles (environ 12 d'après le dessin d'Ishikawa) dont les deux distales sont beaucoup plus larges. Le peigne distal compte 7 à 8 dents bien développées. Les griffes terminales ont deux incisures à leur bord ventral.

Le *mâle* a environ $1^{mm},5$. La forme générale rappelle tout à fait celle qu'on observe chez la variété *insulana* et que Eylmann a décrite pour *D. curvirostris*. Mais le flagellum est un peu plus long que l'antenne elle-même. La petite soie sensorielle accessoire naît au dernier tiers du bord antérieur de l'antenne qui est comprise près de 4 fois dans la largeur de la tête (prise par le travers de l'insertion de l'antenne). Les prolongements abdominaux sont tous rudimentaires. Le reste du postabdomen est à peu près comme chez la femelle.

Observations. — Je n'hésite pas à considérer la *D. Whitmani* d'Ishikawa comme une variété de *D. curvirostris* très voisine de la variété *insulana*, surtout à cause des caractères présentés par le mâle, particulièrement à cause de la présence d'un rôstre très distinct.

Distribution géographique. — *Japon :* Dans un réservoir en fer contenant de l'eau de pluie, au jardin du Musée impérial de Tokyo ; environs de Sôma, dans une mare d'eau stagnante (*492*).

Daphnia acuminirostris, Lucas.

Pl. 21, fig. 14.

1849. *Daphnia acuminirostris*, Lucas (227), p. 81, pl. VIII, fig. 6^{a-d}.

Eminentia faciei posterioris capitis juxta antennas 1^{mi} paris parva, parum convexa. Setæ natatoriæ articulo 2do crasso, compresso, fusco, insignes.

Corps moyen, d'apparence assez lourde. Tête courte, surbaissée, comprise près de 5 fois dans la longueur du corps, sans l'épine caudale qui est de longueur variable. Les femelles ovigères peuvent avoir $1^{mm},75$ à $2^{mm},2$ de longueur. Le bord antérieur de la tête est médiocrement convexe ; le bord ventral présente une concavité large, bien marquée. Le front est peu proéminent. Le rostre, bien développé et généralement peu aigu, prolonge directement le bord postérieur de la tête, il est rarement dirigé en arrière. Fornix haute, allant jusqu'à l'œil. Impression dorsale faible, mais néanmoins distincte.

Œil grand, rapproché du bord frontal, à lentilles cristallines peu nombreuses et mal dégagées du pigment. Tache oculaire ronde, relativement grosse et pas beaucoup plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures très petites, saillant à peine de chaque côté d'une éminence large, se présentant, sur l'animal vu de côté, sous la forme d'une ligne assez convexe. Les soies sensorielles très fines atteignent à peine l'extrémité du rostre.

Les antennes postérieures dépassent le milieu de la longueur des valves. Leurs articles sont grêles et garnis de petits groupes d'épaississements cuticulaires disposés en séries annulaires, simulant des spinules très délicates ; l'extrémité de chaque article présente de petites denticulations. Le dernier article de la branche ventrale porte de longs cils à sa face dorsale ; il y en a aussi sur l'article précédent, mais ils sont plus courts et moins nombreux. Les soies natatoires sont de longueur ordinaire, mais le deuxième article, un peu plus court que le premier, présente une coloration foncée. De plus, il n'est pas graduellement fin et effilé jusqu'à l'extrémité comme chez *D. pulex* et les espèces voisines ; il est comprimé dans un sens déterminé, de telle sorte que vu dans une certaine position il paraît avoir la même largeur dans presque toute son étendue. Son extrémité libre paraît même mousse, mais en y regar-

dant de près on la voit se terminer brusquement en une sorte de cil pâle très fin. La ciliation très fine de ces soies natatoires est quelquefois difficile à voir dans certaines positions des soies.

Les valves de la carapace sont environ 1,2 fois plus longues que larges, ovales. Le bord dorsal assez convexe est lissé dans presque toute sa longueur, sauf tout près de la naissance de l'épine caudale. Le bord ventral, fortement convexe, porte dans sa moitié postérieure des dents qui présentent chacune du côté ventral une sorte de petite crète hyaline ; les cils de la lèvre interne sont courts, peu visibles. Les deux bords se réunissent un peu au delà de l'axe longitudinal en une épine plus ou moins longue, grêle, dirigée du côté dorsal et garnie d'épines grêles. La longueur de l'épine caudale diminue avec l'augmentation de longueur du corps ; elle est de $0^{mm},54$ pour un exemplaire de $1^{mm},75$ et de $0^{mm},32$ pour un autre de $2^{mm},1$. La réticulation des valves est généralement peu apparente, à petites mailles carrées.

Cæcums gastriques de longueur médiocre, larges, peu fortement recourbés.

Des quatre prolongements abdominaux, le premier est ordinairement plus de deux fois plus long que le suivant et très aigu. Le dernier est le plus souvent à peine perceptible. Tous sont munis de cils courts extrêmement délicats et peu nombreux, de sorte qu'ils paraissent nus à un faible grossissement. Les soies postabdominales sont médiocres ; le deuxième article est peu effilé. Le postabdomen a de 11 à 14 dents grêles, légèrement incurvées, aiguës, diminuant graduellement de longueur. On observe une très légère sinuosité au bord dorsal du postabdomen, à la suite des dents. Il y a des groupes de très fines spinules le long du bord dorsal près de l'origine des dents. Les griffes terminales présentent deux petites incisures à leur bord ventral, et deux peignes dont le proximal a environ 12 dents très fines, spiniformes, et le distal 10 dents bien développées.

Mâle inconnu.

Observations. — La description précédente a été faite d'après des exemplaires recueillis par M. Ed. Chevreux dans les marais de Bou-Kamira, sur la route de Bône à La Calle le 14 février 1895. Il ne me paraît pas douteux qu'elle se rapporte bien à l'espèce décrite par Lucas sous le nom de *D. acuminirostris* et que cet auteur avait recueillie « vers les derniers jours de février dans de petites flaques d'eau qui se trouvent pendant l'hiver sur la route de La Calle à Bône ». Lucas dit que les antennes postérieures ne sont pas garnies de soies plumeuses ; cette ciliation, très peu apparente dans certaines positions de ces soies, lui a échappé.

Cette forme se distingue des autres espèces de Daphnies qui ont deux peignes aux griffes terminales, par son aspect général et surtout par la structure des soies natatoires qui rappellent tout à fait celles de plusieurs variétés de *D. longispina*. On la rangerait inévitablement parmi ces dernières, si les griffes terminales ne présentaient pas de peignes.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Afrique :* Entre La Calle et Bône (*227*) ; marais de Bou-Kamira, entre les mêmes villes (*Ed. Chevreux*).

Troisième groupe (1).

DAPHNIA LONGISPINA, (O.-F. Müller) Sars.

Pl. 22, fig. 8.

1785. *Daphnia longispina*, O.-F. Müller (*254*), p. 88, pl. XII, fig. 8-10.
1862. *Daphnia longispina*, Sars (*325*), p. 145.
1868. *D. longispina*, var. *Mülleri*, P.-E. Müller (*255*), p. 112.

Valvæ testæ 1,3 longiores quam latiores. Rostro acuto. Spina caudalis e medio testæ exiens. Mas rostro obtuso sea distincto.

(1) La courte caractéristique latine ne se rapporte qu'à la forme typique pour les espèces de ce groupe, à cause des variations très étendues qu'elles présentent.

Corps petit, allongé, atteignant à peine 1^{mm},5 sans l'épine caudale qui est très longue. Tête comprise environ 3,5 fois dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête formant avec le bord dorsal une courbe régulièrement convexe; bord ventral subrectiligne ou légèrement concave. Front peu proéminent. Rostre plus ou moins aigu, dirigé en arrière. Fornix peu élevée, n'atteignant pas l'œil. Impression dorsale nulle ou à peine perceptible. Le bord antéro-dorsal de la tête présente une crête étroite.

Œil grand, situé dans l'angle frontal, à lentilles cristallines nombreuses et bien dégagées. Tache oculaire petite, à peu près également éloignée du bord postérieur de la tête et de l'œil, ou un peu plus rapprochée du bord postérieur.

Antennes antérieures très petites. La saillie médiane de la face postérieure de la tête est assez fortement convexe. Les soies sensorielles sont fines et ne dépassent pas l'extrémité du rostre.

Antennes postérieures dépassant très notablement le milieu de la longueur des valves. Saillies cuticulaires des articles extrêmement fines. Les dents de l'extrémité distale des articles sont petites mais aiguës. Les segments de la branche ventrale présentent des cils longs, fins, peu nombreux, à leur bord dorsal. Le deuxième article de la branche dorsale en présente de semblables à son bord ventral. Soies natatoires densément et bien nettement ciliées; elles sont de longueur médiocre, le deuxième article un peu plus court que le premier porte une petite tache foncée près de sa naissance; il est comprimé dans un plan perpendiculaire à celui qui contient les deux branches de l'antenne et paraît par suite moins effilé que dans l'autre sens.

Les valves sont ovales, allongées, environ 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal et bord ventral à peu près également convexes. Bord dorsal muni de petites épines dans son dernier tiers; le bord ventral en porte dans ses deux derniers tiers. La lèvre interne présente une très fine ciliation. Carapace en apparence ponctuée, réticulation à mailles

petites, rectangulaires ou carrées, peu apparente. Épine caudale naissant sur l'axe longitudinal; elle est très longue, grêle, munie d'épines espacées, relativement longues et dépasse notablement la moitié de la longueur des valves; le bord ventral de celles-ci présente souvent une petite convexité avant la naissance de l'épine caudale qui est droite ou légèrement arquée du côté dorsal.

Cæcums gastriques courts, incurvés à leur extrémité.

Les trois prolongements abdominaux sont nus; des deux antérieurs, contigus à leur base, le premier est plus de deux fois plus long que le suivant. Le troisième est assez développé. Bord dorsal du postabdomen subrectiligne, garni de 9 à 10 dents grêles, incurvées, aiguës, diminuant rapidement de longueur. Griffes terminales grandes, nettement ciliées dans toute leur longueur et présentant deux incisures à leur bord ventral. Soies postabdominales médiocres, bien ciliées, non effilées, deuxième article beaucoup plus court que le premier.

Le *mâle* a un rostre obtus, mais distinct ; le flagellum des antennes antérieures est simple et ne dépasse pas ou à peine les soies sensorielles. L'abdomen n'a pas de prolongements. L'animal tout entier est incolore.

Observations. — Il n'est pas certain que l'espèce décrite ici sous le nom de *D. longispina* soit bien celle qu'a décrite et figurée O.-F. Müller et qui est sans doute une forme très voisine, pélagique et de petite taille. Mais la dénomination de Müller est trop connue pour qu'il n'y ait pas d'inconvénient à la changer, d'autant plus qu'il y a de fortes raisons de croire qu'elle se rapporte bien tout au moins à une variété de la *D. longispina* dont il est ici question.

D. longispina est extrêmement variable, c'est l'opinion de la plupart des auteurs. Dès 1862 Sars décrivait comme espèces distinctes plusieurs formes qu'il ne considère plus que comme des variétés, dont le nombre, dit-il (1), est presque

(1) Dans une lettre que le professeur Sars m'a adressée récemment.

illimité. Lorsqu'on ne possède que quelques individus d'un petit nombre de variétés on arrive assez facilement à trouver des caractères pour les distinguer assez nettement. Mais lorsqu'on a de nombreuses séries, provenant de localités très diverses et recueillies à des saisons différentes, il devient beaucoup plus difficile de se retrouver au milieu des variations locales ou saisonnières, et on se laisse moins facilement tenter de créer des espèces nouvelles. On peut dire sans exagérer qu'il y a autant de formes de *D. longispina* que de localités. Plusieurs des caractères présentés par cette espèce varient dans des limites assez grandes. C'est ainsi que le deuxième article des soies natatoires, qui paraît au premier abord devoir fournir un bon caractère, est tantôt plus court, tantôt plus long que le premier ; il y a tantôt une tache foncée près de son origine, tantôt il n'y en a pas, et cela chez des exemplaires recueillis ensemble et qui par leurs caractères généraux appartiennent indubitablement à la même variété. Ces différences se montrent entre les femelles adultes, âgées ou de grande taille, et les exemplaires jeunes quoique ovigères, et assez souvent on ne voit pas par quelles causes plausibles on pourrait les expliquer. Il semble que les variations individuelles soient en outre très grandes et fréquentes.

C'est pourquoi je n'ai pas cru devoir augmenter le nombre des variétés signalées jusqu'ici et je me bornerai à décrire celles qui ont déjà pris rang dans la littérature. Je n'aurais pu le faire, si le professeur Sars ne m'avait pas obligeamment communiqué la plupart des variétés qu'il a observées en Norvège et dont certaines ont été publiées par lui, il y a plus de trente ans, tandis qu'il a brièvement signalé les autres en 1890 (*333*). J'ai eu la satisfaction de reconnaître, dans les matériaux que je possède, plusieurs de ces formes et d'autres qui en sont très voisines sans présenter avec elles une identité complète. Les descriptions et les dessins des variétés signalées ci-dessous en note (1) ont été faits sur les

(1) Ce sont : *D. longispina* et les variétés *affinis*, *nasuta*, *littoralis*, *rosea*, *rectispina*, *caudata*, *major*, *brevipennis*.

spécimens recueillis et déterminés par Sars et qu'on doit par conséquent considérer comme typiques.

Quant à la question de savoir si certaines Daphnies anciennement décrites peuvent être rapportées à *D. longispina* ou à certaines de ses variétés, il est le plus souvent difficile de se prononcer sans hésitation (1). La *D. ephippiata* de Koch (*198*, fasc. 35, fig. 16) est probablement une forme de *D. longispina* munie de son éphippium. La *D. longispina* du même auteur (*198*, fasc. 35, fig. 17) est une jeune femelle qu'il me paraît difficile de rapporter à *D. longispina* plutôt qu'à une espèce du deuxième groupe. Quant à *D. ramosa* Koch (*198*, fasc. 35, fig. 18), on ne peut pas arriver davantage à lui attribuer une place plus précise.

Distribution géographique. — *D. longispina* telle qu'elle vient d'être décrite ne paraît pas avoir été bien souvent observée, et il est certain que la plupart des formes signalées simplement sous ce nom appartiennent à des variétés de taille plus grande (*rosea*, *litoralis*, *Leydigi*). Il est néanmoins fort probable qu'elle se trouve ailleurs qu'en Danemark, et en Norvège où Sars l'a observée (*325*, *333*). En France je ne connais que des variétés, très voisines d'ailleurs de la forme typique (*tenuitesta*, *affinis*), et dont certains représentants établissent des passages entre cette dernière et les autres variétés. P.-E. Müller a observé la forme type aux environs de Copenhague (*255*).

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *affinis*, Sars.

Pl. 22, fig. 9.

1864. *Daphnia affinis*, Sars (*326*), p. 215.

Cette forme qui mesure environ 1mm,6 ressemble beaucoup à *D. longispina* et à sa variété *nasuta*. L'œil présente aussi un état intermédiaire, les lentilles cristallines sont plus nombreuses et mieux dégagées que chez *nasuta*, mais moins

(1) Voir aussi les observations faites plus loin à propos de la var. *aquilina* de *D. lacustris*.

que chez le type ; la masse de pigment est aussi plus considérable que chez ce dernier, mais moins que chez *nasuta*. Les soies natatoires ont le deuxième article comprimé, nettement plus court que le premier. La plupart des exemplaires présentent une tache foncée très nette près de l'origine de cet article, mais plusieurs autres en sont complètement dépourvus, bien que pour le reste la similitude avec les autres spécimens soit complète. Il semble donc que, dans certains cas tout au moins, le caractère tiré de la présence d'une tache foncée n'a pas une valeur aussi grande qu'on pourrait le croire. Le postabdomen présente 9 à 10 dents.

Distribution géographique. — *France* : Étang de Bonnières près Le Blanc (*M. R. Martin*); lacs Tazanat et de La Landie (*305*). Dans la première localité il s'agit d'une forme qui rappelle aussi *nasuta;* dans le lac Tazanat on trouve des exemplaires qui rappellent *D. longispina*, tandis que les autres sont nettement attribuables à la variété *affinis*.

Norvège : Environs de Christiania (*326*, *333*).

Daphnia longispina, O.-F. M. ; var. *nasuta*, Sars.

Pl. 22, fig. 10.

1890. *D. longispina;* var. *nasuta*, Sars (*333*), p. 9 et 32.

Par son contour extérieur cette variété ressemble aussi beaucoup à la forme typique. Elle en diffère par les caractères suivants : la tête large est un peu moins longue, elle est comprise 4 fois dans la longueur du corps. Le bord ventral de la tête est droit ou même légèrement convexe dans sa partie postérieure, le rostre est long, aigu, dirigé en arrière. Ce bord ventral de la tête rappelle *D. hyalina*. L'œil est grand, à lentilles cristallines rares et mal dégagées du pigment. L'épine caudale médiane est légèrement incurvée du côté dorsal et dépasse la moitié de la longueur des valves. La saillie médiane de la face postérieure de la tête est peu convexe. Les saillies cuticulaires des antennes pos-

térieures sont mieux marquées; la tache foncée du deuxième article des soies natatoires est très petite; la ciliation de ces soies est plus délicate et le deuxième article est à peu près aussi long que le premier, mais il est aussi comprimé. Le postabdomen présente 9 à 10 dents. Les bords des valves, l'épine caudale, les antennes postérieures et l'extrémité du postabdomen présentent une coloration jaune brunâtre. Les autres caractères sont ceux de *D. longispina*. Cette variété mesure environ $1^{mm},5$.

Distribution géographique. — La variété *nasuta* paraît n'avoir été rencontrée qu'en Norvège (*333*).

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *tenuitesta*, Sars.

Pl. 22, fig. 12.

1890. *D. longispina;* var. *tenuitesta*, Sars (*333*), p. 9.

Par sa taille, par sa forme générale et par son manque de coloration, cette variété vient se ranger à côté de *D. longispina* et de *affinis*. Le corps mesure environ $1^{mm},5$ de longueur. L'œil, la tache oculaire, les antennes postérieures, le postabdomen, le rostre sont comme chez la *D. longispina*. L'impression dorsale, quoique peu accentuée, est distincte. Le bord dorsal des valves est nettement moins convexe que le bord ventral. Il est lisse, sauf à la naissance de l'épine caudale. Le bord ventral est aussi presque lisse, et au lieu d'être muni d'épines bien distinctes, il ne présente en général que des denticulations très faibles, rares et difficiles à bien voir. La carapace est très mince. L'épine caudale n'est pas tout à fait médiane ; elle est épineuse, très légèrement dirigée du côté dorsal et n'atteint pas la moitié de la longueur des valves qui sont 1,3 fois plus longues que larges. La tête est comprise environ 4 fois dans la longueur du corps.

Observations. — Cette variété paraît être spéciale aux grandes nappes d'eau claire. Elle présente des variations en ce qui concerne les soies natatoires et l'épine caudale et il faut considérer l'ensemble des caractères pour la recon-

naître. On peut du reste en dire autant des autres variétés.

Distribution géographique. — *France :* Étang de Concremiers près Le Blanc (*535*); lacs Montcineyre, Pavin, Bourdouze, Aydat (Auvergne) (*300, 303, 305*). Les exemplaires du Pavin atteignent 1mm,6, tandis que ceux de Bourdouze ne mesurent que 1mm,4.

Norvège : Environs de Christiania (*333*).

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *litoralis*, Sars.

Pl. 22, fig. 14.

1877. *?Daphnia paludicola*, Hellich (*145*), p. 30.
1884. *?Daphnia rosea*, Herrick (*150*), p. 59, pl. K, fig. 10-12.
1890. *D. longispina;* var. *littoralis*, Sars (*533*), p. 9.

Corps moyen, mesurant environ 1mm,8 sans l'épine caudale qui atteint à peine la moitié de la longueur des valves. Tête comprise près de 5 fois dans la longueur du corps; elle est relevée ainsi que le rostre. Œil grand, à lentilles cristallines peu nombreuses et mal dégagées. Tache oculaire petite, à peu près à égale distance de l'œil et du bord postérieur de la tête. Fornix assez élevée arrivant jusqu'à l'œil. Impression dorsale peu prononcée. Saillie médiane de la face postérieure de la tête peu convexe et peu large. Saillies cuticulaires des antennes postérieures très apparentes. Les soies natatoires varient beaucoup; tantôt elles sont incolores et sans tache, avec le deuxième article presque aussi long que le premier; tantôt il y a une tache foncée près de l'origine du deuxième article qui est coloré et nettement plus court que le premier. Ces différences relatives aux soies natatoires s'observent même chez des individus âgés; la ciliation est forte. Valves 1,2 fois plus longues que larges. Bord ventral et bord dorsal à peu près également convexes. Bord ventral épineux dans ses deux derniers tiers environ; lèvre interne à cils courts bien distincts; bord dorsal épineux dans sa dernière moitié. Réticulation très distincte, à mailles de grandeur moyenne, carrées ou rectangulaires. Épine caudale médiane, grêle, droite ou subrectiligne, épineuse. Bord dorsal du

postabdomen présentant 9 à 12 dents. Prolongements abdominaux, griffes terminales et soies comme chez *D. longispina.*

Observations.—Il me paraît probable que la *D. paludicola* de Hellich n'est pas autre chose que la variété *litoralis* de Sars. Si cette identité était démontrée, le premier nom seul devrait subsister. Je rattache également à cette variété la forme décrite par Herrick sous le nom de *D. rosea,* mais aussi avec quelque hésitation. Le facies général et la taille de l'animal semblent confirmer cette manière de voir, mais il y a néanmoins des différences assez importantes et peut-être s'agit-il d'une variété spéciale. Malheureusement la description et les dessins de Herrick ne permettent pas d'aboutir à une solution définitive.

Distribution géographique. — *France :* Vichy, étang de la Beaume (*298*, *303*); lac des Esclauzes (*305*).

Norvège : Environs de Christiania (*333*).

Amérique : Minnesota (?) (États-Unis) (*150*).

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *rosea*, Sars.

Pl. 22, fig. 16.

1820. *?Daphnia longispina,* Straus (*363*), p. 160, pl. 29, fig. 24.
1862. *Daphnia rosea,* Sars (*325*), p. 268.
1868. *D. longispina,* var. *Leydigi,* P.-E. Müller (*255*), p. 112, pl. I, fig. 1-2.
1877. *Daphnia rosea,* Hellich (*145*), p. 33.
1886. *Daphnia rosea,* Eylmann (*78*), p. 28.
1888. *Daphnia rosea,* Daday (*66*), p. 118, pl. IV, fig. 1-3.
1890. *D. longispina,* var. *rosea,* Sars (*333*), p. 9.
1890. *Daphnia caudata,* Matile (*235*), p. 13, pl. III, fig. 12.
1895. *D. longispina,* var. *Leydigii,* Stingelin (*563*), p. 202, pl. V, fig. 6.

Corps moyen atteignant 2 millimètres sans l'épine caudale qui est assez longue. Tête comprise plus de quatre fois dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête court, peu convexe ; bord dorsal régulièrement arqué, front assez proéminent ; bord ventral plus ou moins sinué vers son milieu, puis allant droit jusqu'à l'extrémité du rostre qui est assez aigu et dirigé en arrière. Fornix bien développée,

allant jusqu'au bord antérieur de l'œil. Impression dorsale très légère.

OEil grand, très rapproché du bord frontal, à lentilles cristallines rares et mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, à peu près également éloignée de l'œil et du bord postérieur de la tête. Antennes antérieures très petites, séparées l'une de l'autre par une saillie petite et peu convexe de la face postérieure de la tête. Soies sensorielles n'atteignant pas l'extrémité du rostre.

Antennes postérieures atteignant le milieu de la longueur des valves, assez robustes. Les épines de l'extrémité distale de chaque article sont très petites, et les rangées de saillies cuticulaires de la surface des articles sont assez bien marquées. Le bord dorsal du troisième article de la branche ventrale présente des cils longs, grêles, peu nombreux. Soies natatoires longues, deuxième article un peu plus long que le premier, grêle, assez effilé, bien cilié et muni d'une petite tache foncée près de son origine ; quelquefois le deuxième article est comprimé et un peu plus court que le premier.

Valves ovales, allongées, 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal peu convexe, garni d'épines dans son dernier tiers; bord ventral très arqué, épineux au moins dans sa moitié postérieure. Carapace ponctuée, réticulation assez distincte, à petites mailles rectangulaires. Épine caudale grêle, naissant du côté dorsal de l'axe longitudinal, assez longue, comprise de 2,5 à 3 fois dans la longueur des valves et dirigée du côté dorsal.

Cæcums gastriques assez courts, très peu incurvés à leur extrémité dilatée.

Prolongements abdominaux distincts ; le premier est à peine deux fois plus long que le suivant, qui est presque aussi court que le troisième ; le quatrième est rudimentaire. Bord dorsal du postabdomen subrectiligne, armé de 11 à 14 dents aiguës, incurvées, de longueur rapidement décroisante. Griffes terminales avec deux incisures au bord ven-

tral, à ciliation bien apparente; elles sont grandes, aiguës, peu incurvées. Soies postabdominales dépassant peu la moitié de la distance qui sépare leur origine de celle des griffes terminales. Le deuxième article, plus court que le premier, est épais, peu effilé. L'animal vivant est coloré en rose, surtout dans la région dorsale.

Le *mâle* a un rostre obtus. Les individus jeunes des deux sexes présentent souvent une ou plusieurs denticulations au bord dorsal de la tête.

Il me paraît certain que les variétés *Leydigi* de P.-E. Müller et de Stingelin, ainsi que la *D. caudata* de Matile, doivent être rapportées à *rosea*, à cause de la situation de l'épine caudale, de la forme des prolongements abdominaux, du corps en général, et de la tête en particulier, malgré quelques différences de détail. Il faut peut-être inscrire encore ici la variété dénommée *Sarsi* par Moniez (*in* Labbé, *205*, p. 6, fig. 1[a], 1[b]) et qui possède aussi chez les jeunes individus un prolongement dorsal denté.

Distribution géographique. — *France :* Étang de Cambrai, près Le Blanc (*M. R. Martin*); Créteil, près Paris ; étang de la Fraissière (Meuse, *M. de Guerne*) ; Ajaccio (*303*) ; entre La Rochelle et Rochefort (*M. E. Chevreux*).

Allemagne : Environs de Berlin ; Vegesack, près Brême (*M. Poppe*).

Danemark : Environs de Copenhague (*255*).

Hongrie : Diverses localités (*66*).

Norvège : Environs de Christiania (*325*, *333*) ; Rosvand (*130*).

Russie : Gouvernement de Kiew (*358*) ; Moscou (*D. caudata*, *235*).

Suisse : Environs de Bâle (*563*).

Palestine : Lac Phiala (variété, *314 bis*).

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *cavifrons*, Sars.

Pl. 24, fig. 15.

1862. *Daphnia cavifrons*, Sars (*325*), p. 269.
1886. *Daphnia cavifrons* (1), Eylmann (*78*), p. 34.
1890. *D. longispina*, var. *cavifrons*, Sars (*333*), p. 9.

Corps petit, atteignant 1mm,5 sans l'épine caudale. Tête comprise environ quatre fois dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête peu convexe, sauf dans la région frontale; vue de côté, la tête paraît étroite dans sa partie antérieure. Front proéminent. Bord ventral de la tête fortement concave. Rostre long, aigu, dirigé plus ou moins en arrière. Fornix bien développée, atteignant l'œil. Impression dorsale distincte quoique peu profonde.

Œil très grand situé dans l'angle frontal; lentilles cristallines nombreuses, mais assez mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures et postérieures à peu près comme chez *rosea;* le deuxième article est généralement assez épais, comprimé, avec une tache foncée près de sa naissance.

Valves ovales, environ 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal assez convexe, épineux seulement près de la naissance de l'épine caudale. Bord ventral plus convexe; il paraît lisse, sauf tout près de l'épine caudale, mais on observe, à un fort grossissement, des épines petites, espacées, dans la moitié postérieure du bord ventral (comme chez la variété *Zschokkei*); la ciliation de la lèvre interne est bien apparente. La carapace paraît ponctuée, la réticulation étant généralement peu distincte, à mailles quadrangulaires assez grandes. Épine caudale grêle, épineuse, souvent légèrement dirigée du côté dorsal; elle naît ordinairement au delà de l'axe longitudinal dont elle se rapproche cependant plus ou moins. Sa longueur varie et peut atteindre la moitié de la longueur des

(1) La description d'Eylmann a été faite d'après la diagnose de Sars.

valves, mais elle n'en dépasse ordinairement pas le tiers.

Cæcums gastriques courts, étroits, à peine incurvés.

Prolongements abdominaux courts, nus. Des deux premiers l'antérieur est d'environ un tiers plus long (quelquefois moins) que le suivant. Le troisième est bien distinct. Le postabdomen a environ 12-13 dents et ressemble à celui des autres variétés. Soies postabdominales comme chez *rosea*.

Le *mâle* a un rostre obtus précédé d'une légère concavité et ressemble à celui des autres variétés de *D. longispina*.

Observations. — Cette description a été établie sur des spécimens de la Volokovka, et qui, d'après Sars, diffèrent de la variété typique (*cavifrons*) par quelques détails. En effet, dans notre forme l'épine caudale est généralement plus longue (Sars la dit courte). Des deux premiers prolongements abdominaux, l'antérieur est notablement plus long que le suivant (Sars les dit subégaux). Les lentilles cristallines de l'œil sont distinctes d'après Sars, tandis que dans nos spécimens elles sont moins bien dégagées. Il s'agit donc ici d'une forme de la variété *cavifrons*, et les différences qu'elle présente avec le type sont assez peu importantes pour ne pas nécessiter l'usage d'un autre nom.

La variété *cavifrons* doit être rapprochée de *rosea* par l'ensemble de ses caractères.

Distribution géographique. — *Allemagne:* Environs de Munster (*500*).

Norvège : Environs de Christiania (*325*).

Russie : Vallée de la Chougor, dans l'Oural, sur les bords de la Volokovka (gouvernement de Vologda) (*134*, *D. longispina*, variété *aquilina*).

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *rectispina* (Kröyer), Sars.

Pl. 22, fig. 18.

1838. *Daphnia rectispina*, Kröyer (*506*), p. 91.
1877. *?Daphnia caudata*, Hellich (*145*), p. 31.
1882. *Daphnia caudata*, Wierzejski (*403*), p. 16, pl. II, fig. 3.
1886. *Daphnia caudata*, Eylmann (*78*), p. 23.
1888. *Daphnia caudata*, Daday (*66*), p. 118, pl. IV, fig. 41-42.

1890. *D. longispina*, var. *rectispina*, Sars (*333*), p. 9.
1895. *Daphnia caudata*, Stingelin (*563*), p. 200.

Corps grand, mesurant 2^{mm},8 à 3 millimètres sans l'épine caudale qui est très longue et atteint ou dépasse même les deux tiers de la longueur des valves. Tête comprise environ quatre fois dans la longueur du corps. Front proéminent. Bord ventral de la tête présentant une sinuosité en arrière du front, puis allant obliquement jusqu'à l'extrémité du rostre qui est long, aigu, dirigé en arrière. Fornix assez élevée et allant jusqu'au delà de l'œil. Impression dorsale à peine apparente. Crête assez large le long du bord antéro-dorsal de la tête.

Œil relativement petit, situé près du bord frontal, à lentilles cristallines peu nombreuses et médiocrement dégagées du pigment. Tache oculaire très petite, à peu près également éloignée de l'œil et du bord postérieur de la tête.

Saillie médiane de la face postérieure de la tête à peine visible ou absente. Antennes postérieures à saillies cuticulaires très marquées. Soies natatoires courtes, bien ciliées ; deuxième article coloré, avec une tache foncée près de son origine ; il est comprimé, épais et souvent plus court que le premier.

Valves environ 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal, en général peu convexe, épineux presque jusqu'à la région du cœur. Bord ventral épineux dans ses deux derniers tiers; lèvre interne à ciliation bien marquée. Épine caudale naissant sur l'axe longitudinal, épineuse, droite ou présentant une légère concavité du côté ventral. Réticulation bien marquée, à petites mailles carrées ou rectangulaires.

Cæcums gastriques courts, légèrement incurvés.

Le bord dorsal du postabdomen présente 12-14 dents. Prolongements abdominaux, griffes terminales et soies comme chez *D. longispina*.

Observations. — Cette variété ressemble beaucoup à *caudata;* cette dernière a la tête plus longue et moins large, l'œil plus grand, les épines du bord ventral des valves sont

moins serrées et remontent moins loin en avant. Ces deux formes sont néanmoins très voisines et on s'explique facilement que Wierzejski ait pris l'une pour l'autre. Il a donné, sous le nom de *D. caudata*, une excellente figure de *rectispina*. Eylmann donne une description qui ressemble assez à celle de Hellich, mais qui ne correspond pas au dessin qu'il donne de *D. caudata*. Ce dessin se rapporte à une variété voisine de *Leydigi* et de *rosea*, et c'est à tort qu'il considère comme synonyme la *D. longispina* de Leydig et la *caudata* de Sars.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE (1). — *Autriche :* Monts Tatras (*403*, *66*, *574*).

Norvège : Environs de Christiania (*333*); Nordland (*130*).

Russie : Oust-Pojeg (Vologda) (*134*).

Suisse : Environs de Bâle (*563*).

Groenland : Godthaab (*506*).

DAPHNIA LONGISPINA, O.-F. M.; var. *caudata*, Sars.

Pl. 22, fig. 17.

1864. *Daphnia caudata*, Sars (*326*), p. 214.

Corps moyen, allongé, mesurant de 2 millimètres à 2mm,5 sans l'épine caudale qui est très longue. Tête comprise environ 3,5 fois dans la longueur du corps. Bord dorsal et bord antérieur formant une courbe régulièrement convexe. Le bord ventral présente en arrière de l'œil une sinuosité distincte, puis va obliquement jusqu'à l'extrémité du rostre qui est long et aigu. Front assez proéminent. Fornix assez élevée, atteignant presque l'œil. Impression dorsale nulle ou à peine appréciable.

Œil très grand, situé dans l'angle frontal et rapproché du bord céphalique. Lentilles cristallines peu nombreuses

(1) Scott donne sous le nom *D. longispina* le dessin d'une forme qui pourrait se rapporter à la var. *rectispina*, mais il est difficile d'affirmer que ce rapprochement est exact, faute de renseignements suffisants. Ces exemplaires provenaient des îles Shetland (*552*, p. 189, pl. V, fig. 1).

et très mal dégagées du pigment. Tache oculaire comme chez *D. longispina.*

Antennes antérieures faisant une petite saillie ; la face postérieure de la tête présente une très faible saillie médiane entre les antennes, elle est même excavée immédiatement après l'origine de ces dernières. Soies sensorielles ne dépassant pas l'extrémité du rostre.

Antennes postérieures dépassant moins le milieu de la longueur des valves que chez *D. longispina.* Saillies cuticulaires des articles bien marquées. Pour le reste, cils des articles et soies natatoires, on observe les mêmes caractères que chez *D. longispina;* le deuxième article des soies natatoires est peut-être plutôt plus long, presque autant que le premier ; il est cependant quelquefois plus court et peut être semblable à ce qu'on observe chez *rectispina.*

Valves ovales, 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal moins convexe que l'autre et garni d'épines dans sa dernière moitié au moins. Bord ventral épineux dans ses deux derniers tiers. Réticulation comme chez *D. longispina.* Epine caudale naissant sur l'axe longitudinal, à peu près aussi longue que les valves, grêle, munie d'épines espacées relativement longues, généralement arquée très légèrement en présentant sa concavité du côté ventral.

Cæcums gastriques, prolongements abdominaux et postabdomen très semblables à ceux de *D. longispina.* Les dents du postabdomen sont au nombre de 10-12.

Animal très transparent, surface dorsale de la carapace et branches des antennes postérieures légèrement colorées en rouge brun.

Observations. — Cette variété ressemble beaucoup à *D. longispina*, mais la grandeur de l'œil, les lentilles cristallines mal dégagées, la taille, la coloration, etc., s'opposent à une confusion avec elle.

Distribution géographique. — *Allemagne :* Munster (*500*).

Hongrie : Halasto (*67*).

Norvège : Environs de Christiania (*326*).

Russie : Gouvernement de Kiew (*357*).
Suisse : Lac de Joux (*429*).

DAPHNIA LONGISPINA, O.-F. M.; var. *Leydigi*, Hellich.

1850. *D. pulex*, var. *longispina*, Baird (*16*), p. 89, pl. VII, fig. 3.
1860. *Daphnia longispina*, Leydig (1) (*213*), p. 140, pl. II, fig. 13-20.
1872. *Daphnia longispina*, Fric (*101*), p. 233, fig. 36.
1874. *D. longispina*, var. *Leydigi*, Hellich (*482*), p. 13.
1877. *Daphnia longispina*, Hellich (*145*), p. 32.
1895. *Daphnia Hellichii*, Stingelin (*563*), p. 199, pl. V, fig. 4.

Corps moyen, allongé, mesurant environ 2 millimètres sans l'épine caudale qui ne dépasse pas le tiers de la longueur des valves. Tête comprise plus de 4 fois dans la longueur du corps, assez étroite en avant (mais moins que chez *caudata*). Bord ventral légèrement excavé. Rostre long, aigu, dirigé en arrière. Front non proéminent. Fornix assez élevée atteignant à peu près l'œil. Impression dorsale peu marquée.

Œil grand, situé dans la région frontale ; lentilles cristallines assez nombreuses, mais mal dégagées. Tache oculaire médiocre, à peu près également éloignée de l'œil et du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures très petites, soies sensorielles ne dépassant pas l'extrémité du rostre. Saillie médiane de la face postérieure de la tête très faible. Antennes postérieures dépassant le milieu des valves, à saillies cuticulaires bien marquées. Soies natatoires longues, bien ciliées ; le deuxième article est de longueur variable et présente généralement près de sa naissance une tache foncée.

Valves ovales, 1,2 fois plus longues que larges. Bord dorsal et bord ventral également convexes et épineux dans

(1) Le grossissement indiqué par Leydig pour son dessin (*213*, pl. II, fig. 13) est certainement erroné, car, en l'admettant, l'animal ne mesurerait pas plus de $0^{mm},61$, sans l'épine caudale. Du reste l'auteur dit que la taille de son espèce est la même que celle de *D. pulex*. Il donne aussi à la tête une longueur un peu trop grande, et il en est de même pour les antennes postérieures. La forme générale de *Leydigi* différant très peu de celle de *major*, je ne donne que le dessin de cette dernière forme.

leur partie postérieure jusqu'à une distance assez variable (la moitié en général). Épine caudale médiane, droite, épineuse, comprise environ trois fois dans la longueur des valves. Réticulation ordinaire bien distincte.

Bord dorsal du postabdomen armé de 12 à 16 dents recourbées, aiguës, diminuant rapidement de longueur. Le premier prolongement abdominal est près de deux fois plus long que le suivant. Le troisième est petit, arrondi. Griffes terminales grandes, ciliées, avec deux incisures au bord ventral.

Comme chez *rosea* on trouve chez les jeunes individus des deux sexes un prolongement dorsal denté plus ou moins développé.

Observations. — Dans une étude critique des espèces qui ont été successivement décrites sous le nom de *D. longispina*, Leydig pense avec Jurine que la *D. longispina* de Müller n'est qu'une jeune *D. pulex*. Cette opinion est certainement inexacte et tient sans doute à ce que Leydig et Jurine n'ont pas connu les variétés de petite taille qui habitent dans la zone pélagique de certains lacs. Il se dit encore porté à croire que la *D. longispina* de Straus n'est qu'une jeune *D. magna;* il me paraît bien plus juste de la rapporter à la variété *rosea* (1).

Distribution géographique. — Les catalogues fauniques contiennent très souvent l'indication de *D. longispina* sans autres renseignements, et il n'est pas possible de savoir de quelle variété il s'agit. Je pense que la plupart des formes signalées ainsi brièvement se rapportent soit à *rosea*, soit à *Leydigi*, et plus rarement à d'autres variétés. Je ne puis que les mentionner sans commentaires.

France: Lille (*241*), Yvetot (*242*), Abbeville (*385*), Laval (*205*), Hable d'Ault, Saint-Valéry, Cayeux (*247*) ; étang de Saint-Jean de Luz (*249*) ; environs de Paris, Vichy, etc., (*298*) ; Romorantin (*M. Buchet*).

(1) Voir aussi les observations faites page 276 à propos de *D. longispina*.

Allemagne : Les Riesengebirge (*416*) ; le nord-ouest de l'Allemagne (*286*) ; lacs de l'Eifel (*415*) ; Tubingen, Rothenburg (*213*) ; Berlin (*340*) ; Baden (*78*) ; Hirschberg (*408*) ; Stettin (*466*) ; Munster (*500*), etc.

Angleterre et *Écosse :* Loch Leven et autres (*347*), environs d'Édimbourg (*547*), Wanstead Park (*554*) ; loch Skene, etc. (*547*) ; loch of Cliff, loch of Clickimin (Shetland, *552*).

Autriche : Plansee, Gründelsee (1), etc. (*163*) ; Budapest (*270*, *43*, *459*) ; Prague et autres points de la Bohême (*203*) ; diverses localités de Hongrie (*66*) ; Galicie (*574*).

Belgique : Diverses localités (*276*, *281*).

Danemark : Frederiksdal et autres points (*255*).

Italie : Padoue et nombreux lacs (Viverone, Orta, Ritom, etc.) (*274*).

Russie : Gouv. de Kiew (*357*) ; Finlande (*39*) ; environs de Moscou (*201*, *235*, *282*, *317*), etc. ; Helsingfors (*559*) ; gouv. de Rjasan (*156*).

Ile Behring : Ladiginsk (*218*). D'après Lilljeborg, les exemplaires de cette localité appartiennent en partie à la forme qu'il appelle *vernalis*, « caractérisée par les soies natatoires courtes et épaisses », et en partie à celle qu'il nomme *abbreviata*, « dont la tête est remarquablement courte ainsi que l'épine caudale ». Lilljeborg cite en même temps *D. longispina* en Suède.

Daphnia longispina, O.-F. M. ; var. *major*, Sars.

Pl. 23, fig. 2.

Corps grand, mesurant $2^{mm},5$ sans l'épine caudale qui atteint à peu près le tiers de la longueur des valves. Tête comprise près de 4,5 fois dans la longueur du corps et ressemblant beaucoup à celle de *Leydigi*. Œil grand, à lentilles cristallines nombreuses, médiocrement dégagées du pigment.

(1) Il s'agit sans doute ici d'une variété de *D. hyalina ;* le Musée de Vienne possède des *D. hyalina* que j'ai vues et qui proviennent du Gründelsee.

Tache oculaire petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête. Fornix assez élevée atteignant presque l'œil. Impression dorsale à peine indiquée.

Saillie médiane de la face postérieure de la tête assez convexe. Antennes postérieures dépassant la moitié de la longueur des valves. Saillies cuticulaires bien apparentes. Soies natatoires courtes ; deuxième article épais, comprimé, peu effilé, coloré ; tache foncée présente ou faisant defaut, ciliation bien distincte.

Valves 1,2 fois plus longues que larges. Bord ventral et bord dorsal à peu près également convexes ; bord ventral épineux dans ses deux derniers tiers environ ; lèvre interne à cils courts bien distincts ; bord dorsal épineux dans sa dernière moitié. Épine caudale droite ou subrectiligne, médiane, grêle, épineuse. Réticulation ordinaire plus ou moins apparente.

Le bord dorsal du postabdomen présente 14-15 dents. Prolongements abdominaux, griffes terminales et soies comme chez la variété *Leydigi*.

Observations. — Cette variété n'est qu'une forme plus grande de *Leydigi* et on trouve des transitions entre ces deux formes. C'est ici qu'il faut placer les exemplaires provenant des environs de Berlin et étiquetés *D. Schödleri* de la main même de Schödler. La forme *major* a été observée par Sars aux environs de Christiania.

DAPHNIA LONGISPINA, O.-F. M. ; var. *ventricosa*, Hellich.

1877. *Daphnia ventricosa*, Hellich (*145*), p. 31, fig. 6.
1886. *Daphnia ventricosa*, Eylmann (*78*), p. 22.
1890. *D. longispina*, var. *brevipennis*, Sars (*333*), p. 9.

Corps grand ou moyen, mesurant de 2 millimètres à $2^{mm},4$ sans l'épine caudale qui est longue. Tête comprise plus de 4 fois (4,3) dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête formant avec le bord dorsal une courbe régulièrement convexe. Bord ventral présentant une concavité

le plus souvent profonde. Front assez proéminent. Rostre long, aigu, dirigé en arrière. Fornix assez élevée, allant jusqu'au delà de l'œil. Impression dorsale nulle ou à peine indiquée.

Œil grand, situé dans l'angle frontal, contre le bord céphalique, à lentilles cristallines assez peu nombreuses et mal dégagées. Tache oculaire assez grosse, plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures très petites ; saillie médiane de la face postérieure de la tête peu convexe. Soies sensorielles n'atteignant pas, ou à peine, l'extrémité du rostre.

Antennes postérieures dépassant peu le milieu de la longueur des valves. Saillies cuticulaires des articles très fines. Soies natatoires courtes, peu densément ciliées ; le deuxième article est beaucoup plus court et aussi large que le premier, il est comprimé, coloré ; la tache foncée, située près de son origine, est grosse.

Valves ovales, environ 1,2 fois plus longues que larges. Bord ventral beaucoup plus convexe que le bord dorsal, épineux dans sa dernière moitié ; la lèvre interne est garnie de cils courts, bien visibles chez les individus âgés. Bord dorsal épineux dans sa moitié postérieure. Le bord ventral présente souvent un léger renflement près de l'origine de l'épine caudale. Celle-ci est située sur l'axe longitudinal ; elle est grêle, longue, droite, dépassant notablement la moitié de la longueur des valves. Réticulation à mailles carrées ou rectangulaires, de grandeur médiocre, souvent peu distincte.

Cæcums gastriques courts et grêles.

Le bord dorsal du postabdomen porte 14-17 dents. Le reste du postabdomen, les prolongements abdominaux et les soies sont comme chez *D. longispina*.

Observations. — Grâce à l'obligeance du Professeur Fritsch, j'ai pu comparer la *D. ventricosa* de Hellich aux spécimens que le Professeur Sars m'a communiqués de sa variété *brevipennis*. Il y a une telle conformité entre ces deux formes que je dois les réunir sous le même nom. La variété norvégienne

a cependant la tête un peu plus longue et l'œil plus gros, mais les deux caractères principaux, convexité du bord ventral et brièveté des soies natatoires, se retrouvent chez les deux variétés ainsi que presque tous les autres caractères.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Allemagne :* Munster (*500*).

Bohême : Schwarzersee (*145*).

Norvège : Environs de Christiania (*333*).

Russie : Gouv. de Kiew (*357*, *D. ventricosa* Schödler).

DAPHNIA LONGISPINA, O.-F. M.; var. *Zschokkei*, Stingelin.

Pl. 24, fig. 14.

1862. *?Daphnia carinata*, Sars (*325*), p. 270.
1886. *?Daphnia carinata*, Eylmann (*78*), p. 34.
1894. *Daphnia Zschokkei*, Stingelin (*362 ter*), p. 378.
1895. *Daphnia Zschokkei*, Stingelin (*561*), p. 124, pl. I, fig. 1-3.

Corps grand, lourd, pouvant atteindre 2^{mm},8 sans l'épine caudale qui est très courte. Tête comprise au moins quatre fois dans la longueur du corps. Bord antérieur peu convexe, sauf dans la région frontale; bord ventral assez concave vers son milieu. Front un peu proéminent. Rostre long, assez aigu, dirigé en dehors comme chez *litoralis*. Fornix bien développée, élevée, allant jusqu'au delà de l'œil. Impression dorsale peu profonde mais bien distincte.

Œil grand, situé dans l'angle frontal; lentilles cristallines peu nombreuses et assez mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures très petites. Saillie médiane de la face postérieure de la tête peu convexe. Soies sensorielles ne dépassant pas l'extrémité du rostre.

Antennes postérieures atteignant le milieu de la longueur des valves. Saillies cuticulaires des articles bien distinctes. Soies natatoires longues, bien ciliées. Le deuxième article, plus long que le premier, porte près de sa naissance une tache foncée bien apparente; il est long, effilé.

Valves ovales, larges, environ 1,15 fois plus longues que

larges, le bord dorsal étant presque aussi convexe que le bord ventral. Ce dernier paraît lisse au premier abord, mais on peut voir, dans sa dernière moitié, des épines très petites et très espacées; les cils de la lèvre interne sont au contraire serrés et bien apparents. Le bord dorsal a aussi des dents espacées dans son dernier tiers; il présente une carène beaucoup plus développée que chez les autres variétés de *D. longispina*. L'épine caudale épineuse est très courte, elle naît sur l'axe longitudinal ou très près de lui; elle est incurvée du côté dorsal, et sa longueur est contenue quatre ou cinq fois dans la longueur du corps. Le bord ventral des valves présente une petite convexité épineuse avant la naissance de l'épine caudale. La réticulation bien apparente est formée de très petites mailles rectangulaires ou carrées.

Les prolongements abdominaux sont nus et bien développés. Des deux premiers, contigus à leur base, l'antérieur est à peu près deux fois plus long que le suivant. Le troisième est bien distinct et arrondi. Le postabdomen a la même forme que chez *D. longispina;* le bord dorsal présente 12-14 dents grêles, incurvées, aiguës, diminuant rapidement de longueur. Les griffes terminales ont deux incisures à leur bord ventral. Elles sont fortement ciliées dans toute leur longueur. Les cils de la base sont un peu plus longs et semblent former un groupe à part, un cil spiniforme se trouve au milieu de la longueur de la griffe et paraît délimiter un deuxième groupe situé entre le précédent et cette épine, mais il faut regarder de très près la griffe pour distinguer ces groupes qui ne sont pas toujours bien délimités. Des séries de spinules très petites se trouvent à la base des dents sur les côtés du postabdomen.

L'animal est tout entier d'un jaune brun plus ou moins foncé.

Le *mâle* mesure $1^{mm},25$ et a un rostre obtus. D'après Stingelin le flagellum est épais, aigu et près de deux fois plus long que les soies sensorielles.

Observations. — J'ai établi la description de cette forme

d'après les exemplaires qu'a bien voulu me communiquer le Dr Stingelin. Le caractère de la ciliation des griffes terminales ne me paraît pas avoir une valeur spécifique, il est assez variable, et je considère *D. Zschokkei* comme une variété particulièrement bien distincte.

Il me paraît très probable qu'elle n'est pas autre chose que la *D. carinata* de Sars, regardée aujourd'hui par son auteur comme une simple variété de *D. longispina* (*333*, p. 9); mais comme *D. carinata* n'est connue jusqu'ici que par la description donnée par Sars en 1862 (*325*, p. 270), j'hésite à identifier les deux formes et je me borne à reproduire ici cette diagnose (1) : « Caput a latere visum antice æque arcuatum, margine inferiore leviter concavo in rostrum longum et acuminatum leviter reflexum exeunte; supra visum postice latum, testa cetera parum angustius, antice coarctatum apice obtuse rotundato. Testa cetera supine distinctissime carinata, a latere visa quam in speciebus antecedentibus latior, margine superiore inter caput et thoracem parum sinuato, postice valde arcuato. Spina testæ ex medio marginis posterioris exiens, brevis, sæpius leviter supra arcuata; ad basin ejusdem infra eminentia adest rotundata. Processus abdominis longi et acuminati, anterioribus duobus ad basin inter se conjunctis. Mas femina multo minor, rostro obtuso præditus. Color fulvescens. Long. circit. 2mm,1/2. » Je n'insiste pas sur les caractères importants communs à *D. carinata* et à *D. Zschokkei* (2).

Distribution géographique. — *Norvège :* Environs de Christiania (*325*).

Russie : Cajander cite *D. carinata* en Finlande (*39*).

Suisse : Jardin du Valais, à 2 610 mètres d'altitude dans les montagnes du Grand Saint-Bernard (*561*).

(1) La description d'Eylmann a été faite d'après celle de Sars.

(2) Le nom de *carinata* a été déjà donné à une autre espèce par King dès 1853, et il est préférable de conserver le nom de *Zschokkei* pour la variété dont il s'agit ici et qui peut être regardée comme espèce distincte par certains auteurs.

Daphnia longispina, O.-F. M.; var. *Schmackeri*, Poppe et Richard.

1890. *Daphnia Schmackeri*, Poppe et Richard (*289*), p. 74.

Corps petit, élancé, mesurant environ 1mm,3. Tête comprise environ 3,5 fois dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête peu convexe; le bord dorsal se continue avec le bord des valves sans présenter d'impression dorsale; bord ventral de la tête légèrement concave; rostre obtus, dépassant à peine les soies sensorielles. Front non proéminent. Fornix assez élevée allant jusqu'au delà de l'œil.

Œil grand, lentilles cristallines nombreuses, assez mal dégagées du pigment. Tache oculaire relativement grosse et située beaucoup plus près de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Saillie médiane de la face postérieure de la tête peu concave. Antennes postérieures dépassant le milieu de la carapace. Saillies cuticulaires des articles très peu distinctes. Soies natatoires très longues, grêles, finement ciliées; le deuxième article, très effilé, est plus long que le premier.

Valves ovales, 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal et bord ventral également convexes. Le premier est épineux dans ses deux derniers tiers, et le bord dorsal l'est seulement dans sa partie postérieure; les épines sont petites et espacées. Réticulation peu distincte, à mailles rectangulaires. Épine caudale médiane, épineuse, presque droite.

Le premier prolongement abdominal est deux fois plus long que le suivant auquel il est contigu. Le troisième est court et arrondi. Le postabdomen présente à son bord dorsal 8-10 dents recourbées, aiguës, diminuant assez rapidement de longueur. Griffes terminales grandes, assez incurvées, avec deux incisures à leur bord ventral; ciliation fine. Soies postabdominales assez longues, peu effilées.

Observations. — Dans la description originale de cette espèce, nous avons signalé la convexité spéciale du bord

dorsal du postabdomen comme un caractère distinctif. Ce caractère était manifeste chez les rares exemplaires adultes en notre possession. Mais depuis j'ai constaté que plusieurs jeunes exemplaires ne le présentaient pas, et peut-être n'est-il pas constant. L'état de conservation des spécimens n'est pas irréprochable et je ne saurais affirmer que la particularité signalée est bien normale. C'est pourquoi je ne suis pas aujourd'hui sans quelque hésitation sur le point de savoir si *D. Schmackeri* est une espèce bien distincte. Il faut attendre de nouveaux documents pour être fixé à cet égard. Pour le moment, je crois préférable de considérer cette forme comme une variété, bien spéciale toutefois, de *D. longispina* et qui, par sa taille et l'ensemble de ses caractères, se rapproche des petites variétés décrites au commencement de ce chapitre (1).

Distribution géographique. — *Japon :* Lac Hakone près Yokohama (*289*). Il y a lieu de croire que le Professeur Ishikawa, qui s'occupe activement des Cladocères du Japon, retrouvera cette forme et nous la fera connaître d'une façon plus détaillée.

Daphnia dentata, Matile.

Pl. 21, fig. 18.

1890. *Daphnia dentata*, Matile (*235*), p. 14, pl. III, fig. 3, 3ª, 4, 4ª.
1893. ?*Daphnia dentifera*, Forbes (*93*), p, 243, pl. 37, fig. 2.

Margo dorsalis testæ juxta impressionem processu acuto armatus.

Corps petit, atteignant 1^{mm},20 sans l'épine caudale qui est courte. Tête large, comprise plus de quatre fois dans la longueur du corps. Bord antérieur régulièrement arrondi, médiocrement convexe. Bord ventral concave. Rostre peu aigu, transversal. Fornix peu haute, n'atteignant pas l'œil. Impression dorsale faible et en partie remplacée par un prolonge-

(1) N'ayant pu retrouver les exemplaires adultes qui ont servi à la description primitive, je ne puis donner ici un dessin de la var. *Schmackeri*.

ment dentiforme constant chez les individus adultes. Crête étroite le long du bord dorsal de la tête.

Œil grand, rapproché du bord frontal; lentilles cristallines nombreuses, petites et assez bien dégagées. Tache oculaire petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures très petites, soies sensorielles atteignant à peine l'extrémité du rostre. Les antennes postérieures ont des soies longues, fines, bien ciliées, effilées (l'extrémité effilée non ciliée est considérée par Matile comme un troisième article).

Valves ovales, 1,2 fois environ plus longues que larges. Bord dorsal peu convexe, lisse, sauf au contact de l'épine caudale. Bord ventral très convexe, garni d'épines dans ses deux derniers tiers environ. Réticulation distincte, à petites mailles rectangulaires. Épine caudale naissant du côté dorsal de la ligne médiane, courte (le dessin de Matile la représente à peine aussi longue que les soies postabdominales, c'est-à-dire comprise six fois environ dans la longueur des valves).

Cæcums gastriques courts, assez incurvés à leur extrémité.

Les deux premiers prolongements abdominaux sont subégaux et très rapprochés à leur base. Le troisième est court, arrondi. Bord dorsal du postabdomen subrectiligne, armé de 12-14 dents de longueur décroissante. Griffes terminales avec deux incisures au bord ventral, ciliation très fine. Soies postabdominales dépassant un peu le milieu de la distance qui sépare leur origine de celle des griffes.

Le *mâle* mesure $0^{mm},78$. Il présente le même prolongement dentiforme que la femelle. Les prolongements abdominaux manquent complètement. Les antennes antérieures légèrement incurvées, sont à peu près trois fois plus longues que larges, comprises quatre fois dans la distance qui sépare leur origine du point correspondant du bord dorsal. Le flagellum est au moins deux fois plus long que les soies sensorielles.

La petite soie accessoire est insérée au dernier quart du bord antérieur de l'antenne.

Observations. — La description ci-dessus a été faite d'après les renseignements publiés par Matile. Comme le fait remarquer cet auteur, certaines formes de *D. longispina* présentent bien quelquefois, chez le mâle et la femelle jeunes, un prolongement muni de une ou plusieurs dents dans la région dorsale, mais ce caractère ne se trouve plus chez l'adulte, tandis qu'il est constant, d'après Matile, chez *D. dentata*. De plus, la grande longueur du flagellum de l'antenne du mâle permet de distinguer ce dernier du mâle de *D. longispina*.

Il faut néanmoins se rappeler que Sowinsky (*358*, p. 54) a trouvé au milieu de femelles adultes présentant les caractères de *D. dentata* des exemplaires jeunes dépourvus de dent dorsale. Il se pourrait ainsi (dans le cas où les jeunes individus observés proviendraient bien des *D. dentata* qui les accompagnaient) qu'il s'agisse d'un caractère transitoire disparaissant chez certaines générations dans des conditions indéterminées jusqu'ici.

Forbes fait ressortir les caractères qui distinguent sa *D. dentifera* de la *D. dentata* de Matile, peut-être arrivera-t-on à établir que ces deux formes doivent être rattachées à la variété *rosea*, dont *D. dentifera* se rapproche encore plus que *D. dentata*.

Je considère, au moins provisoirement, la *D. dentifera* de Forbes comme une forme de *D. dentata*; Forbes insiste sur la présence d'une saillie dorsale dentée chez les jeunes femelles et chez le mâle (1). Mais on observe ce même caractère chez la *D. dentata*. L'auteur américain a donné le dessin d'une jeune femelle et j'ai observé un aspect semblable chez les jeunes *rosea* typiques recueillies par Sars. La description de l'adulte me paraît conduire à l'idée qu'il n'y a pas de différences essentielles entre les deux formes *dentata* et *dentifera*. Voici du reste la description de Forbes (*93*, p. 243):

(1) Forbes la nomme *angulifera* dans son texte, p. 218.

« Cette espèce a une forme largement ovale, un rostre très long et un œil très grand, une épine caudale placée au-dessus de l'axe longitudinal, et chez le mâle et chez la femelle jeune on observe une saillie angulaire dorsale entre le cœur et l'œil. La tête est largement arrondie, l'œil est rapproché du bord frontal. La fornix est courte, naissant derrière l'œil et au-dessus de lui, et s'étendant un peu au delà de la base des antennes postérieures où elles forment une saillie. De là une légère crête latérale des valves se continue en arrière et du côté dorsal à une distance à peu près égale à la longueur de la fornix. (Je pense qu'il s'agit ici de la ligne formée par la réunion de la partie postérieure de la carapace céphalique avec les valves.) Le bord ventral de la tête est largement concave, le rostre prolongé à peu près à l'extrémité des soies sensorielles. L'œil grand, à lentilles cristallines nombreuses (elles le sont peu dans le dessin de la jeune femelle), n'est pas contenu plus de deux fois dans la distance qui sépare l'œil de l'extrémité du rostre ; son diamètre est un peu plus grand que celui de la base des antennes postérieures à leur insertion. Tache oculaire médiocre, ronde, située droit en arrière de l'œil et plus rapprochée de lui que du bord postérieur de la tête. (Ce caractère n'a pas grande importance, parce qu'il est sujet à des variations individuelles.) La tête a une crête étroite qui s'étend jusque vers le cœur et qui, au niveau des antennes postérieures, forme une saillie à peu près rectangulaire, plus aiguë chez les jeunes individus et dont l'extrémité tronquée présente deux ou trois dents inclinées en avant. Chez la femelle adulte, ce prolongement se réduit à un angle obtus, ou disparaît entièrement (chez les femelles éphippiales). Chez les jeunes adultes, cet angle dorsal est à égale distance de l'œil et du cœur, mais chez ceux qui sont complètement développés, il est situé sur la ligne menée du bord antérieur des valves au milieu de la base des antennes. Les soies de ces dernières ont l'article basal plus long que le deuxième. L'épine caudale est longue, grêle et contenue environ trois ou quatre fois dans

la longueur du corps. Les bords des valves sont garnis d'épines grêles se prolongeant à une petite distance sur le bord dorsal. Le postabdomen a 13 dents; les griffes terminales sont ciliées; la réticulation à mailles quadrangulaires est bien distincte. Les deux premiers prolongements abdominaux sont presque de même longueur et contigus, le premier est dirigé en avant, le second en arrière. Longueur de la femelle adulte $1^{mm},8$, largeur 1 millimètre. Le *mâle* est plus petit (1^{mm}), la tête est plus étroite, saillie dorsale comme chez les jeunes femelles. Œil très grand. Épine caudale comme chez la femelle. Abdomen sans prolongements. »

Distribution géographique. — *D. dentata* n'a été rencontrée jusqu'ici que très rarement.

Russie : Étang près de la station de Skhodnia, aux environs de Moscou (*235*); Krasnoé, Doubenskoé (Volhynie) (*358*).

États-Unis : Étang près du lac Shoshone, Yellowstone Park (*93*, *D. dentifera*).

Daphnia lacustris, Sars.

Pl. 23, fig. 1.

1862. *Daphnia lacustris*, Sars (*325*), p. 267.
1890. *Daphnia lacustris*, Sars (*333*), p. 33.

Valvæ testæ 1,4 longiores quam latiores. Rostro parum acuto. Spina caudalis e medio testæ exiens. Mas rostro nullo.

Corps moyen, mesurant $1^{mm},75$ sans l'épine caudale qui est très longue. Tête large, comprise près de quatre fois dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête régulièrement arrondi, peu convexe. Front peu proéminent. Bord ventral légèrement sinué en arrière de l'œil, puis légèrement convexe ou droit jusqu'à l'extrémité du rostre qui est peu aigu et dirigé en arrière. Bord antéro-dorsal de la tête présentant une crête étroite. Fornix bien développée, assez haute, n'arrivant pas jusqu'à l'œil. Impression dorsale à peine indiquée ou nulle.

Œil grand, très rapproché du bord frontal de la tête; len-

tilles cristallines rares et mal dégagées du pigment. Tache oculaire petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête. Antennes antérieures très petites, séparées l'une de l'autre par une saillie petite et subrectiligne de la face postérieure de la tête. Soies sensorielles atteignant presque l'extrémité du rostre. Antennes postérieures arrivant à peu près au milieu de la longueur des valves, assez robustes. Les épines de l'extrémité distale et les rangées de saillies cuticulaires des articles sont bien distinctes. Le dernier article de la branche ventrale porte à son bord dorsal des cils longs, fins, peu nombreux. Soies natatoires courtes ; le deuxième article, plus court que le premier, est comprimé, peu effilé, et présente près de sa naissance une forte tache très foncée. La ciliation est peu développée.

Valves ovales allongées, environ 1,4 fois plus longues que larges. Bord dorsal peu convexe, garni d'épines dans ses deux tiers postérieurs ou dans sa dernière moitié. Bord ventral plus convexe, épineux dans ses trois quarts postérieurs ; lèvre interne à ciliation peu apparente. Carapace ponctuée, réticulation à mailles rectangulaires petites, peu distincte. L'épine caudale naît sur l'axe médian ou très près de lui ; elle est grêle dès sa base, droite, épineuse ; elle dépasse la moitié de la longueur des valves.

Cæcums gastriques courts, étroits, très peu incurvés à leur extrémité légèrement dilatée. Prolongements abdominaux séparés. Le premier est 2 ou 3 fois plus long que le suivant, le troisième est peu développé, arrondi ; ils portent tous de très petites spinules peu nombreuses. Le bord dorsal du postabdomen présente 14-16 dents de longueur rapidement décroissante, aiguës, incurvées ; il est légèrement excavé dans son premier et dans son dernier tiers. Les griffes terminales grandes et peu incurvées ont deux incisures à leur bord ventral et une ciliation très apparente. Soies postabdominales dépassant notablement la moitié de la distance qui sépare leur origine de la base des griffes ter-

minales. Le deuxième article, plus court que le premier, est peu effilé.

Le *mâle* a le front très saillant et est dépourvu de rostre.

L'animal tout entier est très transparent, les branches des antennes postérieures, les appendices, l'extrémité du postabdomen, l'épine caudale et le bord des valves sont plus fortement colorés que le reste du corps.

Observations. — La description que je viens de donner a été faite d'après des exemplaires dont je suis redevable au Professeur Sars. L'espèce décrite par Hellich sous le nom de *D. lacustris* (*145*, p. 33, fig. 7) n'est pas celle que Sars a ainsi désignée. Il en est de même pour celle d'Eylmann, qui a répété la diagnose de Hellich (*78*, p. 29). Quant à la *D. lacustris* de Daday (*66*, p. 117, pl. III, fig. 42, 44), c'est une variété de *D. longispina*.

D. lacustris est une espèce évidemment très voisine de *D. longispina*; elle s'en distingue surtout par sa forme plus allongée et par sa coloration. L'absence de rostre chez le mâle présente aussi un bon caractère distinctif; mais quand on n'a pas d'individus de ce sexe, on peut éprouver quelque difficulté à distinguer les deux espèces. Sars signale, outre la variété *aquilina*, dont il est question plus loin, deux autres formes qu'il appelle *angustifrons* et *alpina*. Je les cite seulement en passant, car je ne les connais pas et elles ne sont pas encore décrites. L'auteur dit simplement que la première se fait remarquer par la forme très spéciale de la tête qui diffère peu de celle de *Simocephalus*, et que la seconde paraît être spéciale aux lacs de grande altitude, ressemblant un peu à la variété *aquilina*, mais se distinguant des autres variétés par sa coloration très foncée qui varie du gris bleuâtre au noir presque pur (*333*, p. 33).

Distribution géographique. — *Norvège* : Cette espèce paraît n'avoir été observée que par Sars, aux environs de Christiania (*325, 333*). Il se peut qu'elle ait été confondue avec certaines variétés de *D. longispina*.

Daphnia lacustris, Sars; var. *aquilina*, Sars.

1864. *Daphnia aquilina*, Sars (*326*), p. 216.
1890. *D. lacustris*, var. *aquilina*, Sars (*333*), p. 33.

Je ne connais cette variété que par la diagnose très courte de Sars et que je reproduis ici : « *D. lacustri* perquam affinis, sed dignoscenda margine inferiore capitis incisuram profundam acutangulatam formante, rostroque acuminato et valde prominente, rostri aquilini instar retro curvato; testa a latere visa rotundato ovata spinaque brevissima et debili. Animal colore obscuro-cœruleo saturato insigne. Long. circ. $2^{mm},1/2$. »

Observations. — Sous le nom de *D. aquilina*, divers auteurs ont décrit des variétés de *D. longispina*. C'est ainsi que Daday (*66*, p. 117) décrit brièvement une forme qui atteint à peine $1^{mm},5$ et qui est armée d'une longue épine caudale.

La *D. aquilina* de Hellich (*145*, p. 34, fig. 8) est une forme incolore, à épine caudale courte, il est vrai, mais qui ne répond pas à la description que Sars donne de la concavité du bord ventral de la tête. L'épine caudale est du côté dorsal de la ligne médiane et je pense qu'il s'agit d'une variété de *D. longispina* voisine de *rosea*. Eylmann (*78*) reproduit simplement la description de Hellich. La *D. aquilina* de Matile (*235*, p. 15, pl. III, fig. 5,6) est aussi une variété de *D. longispina*, comme l'indique le rostre obtus, mais distinct, du mâle. La forme de la tête et du corps de la femelle rappelle celle de la variété *rectispina;* les proportions des différentes parties sont à peu près les mêmes; l'épine caudale médiane est plus courte et est contenue 2,5 fois dans la longueur des valves ; les bords des valves sont épineux dans leur dernière moitié. La forme que nous avions signalée en Russie (*134*) sous le nom de *D. longispina*, var. *aquilina*, est d'après le Professeur Sars une forme de *cavifrons* (voir p. 285).

Distribution géographique. — *Norvège* (*326*).

Daphnia lacustris, Sars; var. *vicina* n. var.

Pl. 24, fig. 1.

Corps moyen, atteignant 2^{mm},18 sans l'épine caudale qui est longue. Tête large, comprise 3,5 fois dans la longueur du corps. Bord antérieur de la tête peu convexe. Front peu proéminent. Bord ventral très légèrement sinué. Rostre peu aigu dirigé en arrière. Bord dorsal très peu convexe, présentant à sa réunion avec le bord antérieur une très petite saillie aiguë plus ou moins marquée sous forme de mucron. Fornix haute à sa naissance, n'arrivant pas jusqu'à l'œil. Impression dorsale nulle ou à peine appréciable.

Les exemplaires étant macérés, je ne puis rien dire de certain sur la position de l'œil qui se trouve reporté au milieu de la tête, mais la région frontale présente une partie légèrement saillante et moins colorée que le reste et qui fait penser que c'est là sa véritable place. Il paraît être beaucoup plus petit que chez la forme typique. La tache oculaire a dû disparaître par la macération.

Les antennes antérieures sont très petites, la saillie de la face postérieure de la tête est assez fortement convexe. (Les soies sensorielles ont disparu ici.) Antennes postérieures comme chez *D. lacustris*, mais le deuxième article des soies natatoires, bien que plus court que le premier, ne l'est pas autant que chez la forme typique ; il est aussi moins large, quoique comprimé et peu effilé ; la tache foncée de la base de l'article est moins grosse.

Valves ovales, près de 1,4 fois plus longues que larges. Bord dorsal peu convexe, la moitié à peine est garnie d'épines. Bord ventral plus arqué, épineux dans ses deux derniers tiers; sa lèvre interne présente une rangée de cils courts très marqués. Réticulation bien distincte, à petites mailles carrées ou rectangulaires, polygonales sur la tête. Épine caudale médiane, longue, très fortement épineuse, grêle, droite, ou très légèrement dirigée du côté dorsal. Elle

atteint ou dépasse un peu la moitié de la longueur des valves.

Prolongements abdominaux et postabdomen comme chez *D. lacustris*.

L'animal tout entier est plus ou moins fortement coloré en jaune brun violacé.

Observations. — Cette forme se rattache évidemment à *D. lacustris*. Elle s'en distingue par la tête plus longue, par le mucron céphalique, par la petitesse de l'œil, etc. C'est pourquoi je crois bon de la désigner sous un nom spécial. Elle se rapproche de la variété *alpina* par sa coloration foncée. Les exemplaires sur lesquels est basée la description précédente m'ont été obligeamment envoyés par M. le Rév. A.-M. Norman.

Distribution géographique. — *Écosse :* Loch Leven (*A.-M. Norman*, sous le nom de *D. lacustris*, Sars).

Daphnia hyalina, Leydig.

Pl. 23, fig 3 ; Pl. 25, fig. 20.

1860. *Daphnia hyalina*, Leydig (*213*), p. 151, pl. I, fig. 8-10.
1868. *Daphnia pellucida*, P.-E. Müller (*255*), p. 116, pl. I, fig. 5.
1883. *Daphnia longispina*, Herrick (*470*), p. 50, pl. VI, fig. 1-4, 10.
1883. *Daphnia hyalina*, Pavesi (*274*), p. 365, pl. IX.
1884. *Daphnia hyalina*, Herrick (*150*), p. 60, pl. L, fig. 3-5.
1886. *Daphnia hyalina*, Eylmann (*78*), p. 30, pl. III, fig. 12-13; pl. IV, fig. 3.
1895. *Daphnia hyalina*, Stingelin (*563*), p. 202.

Valvæ testæ 1,3 — 1,4 longiores quam latiores. Rostro acuto. Spina caudalis supra medium testæ exiens. Caput cristatum, rotundatum.

Corps moyen, allongé. Tête formant presque le tiers de la longueur du corps qui atteint ou dépasse un peu 2 millimètres, sans la longue épine caudale. La partie antérieure de la tête est très comprimée latéralement, de façon à présenter, vue du dos, la forme d'une crête élevée. Le bord antérieur de la tête est très convexe, suivant une courbe régulière. Le bord ventral presque droit est long. Le front n'est pas proéminent. Le rostre est long, aigu. La fornix peu élevée va jusqu'à l'œil. Une impression dorsale bien distincte,

quoique peu profonde, sépare la tête du reste du corps.

Œil petit ; lentilles cristallines nombreuses et bien dégagées du pigment. Tache oculaire médiocre, un peu plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Antennes antérieures très courtes ; la face postérieure de la tête forme entre elles une saillie large, mais courte, se présentant, sur l'animal vu latéralement, comme une ligne peu convexe. Les soies sensorielles sont fines et longues. Les antennes postérieures dépassent un peu le milieu des valves. Les articles sont grêles et paraissent nus, les spinules étant extrêmement fines. Les épines de l'extrémité distale des articles sont très petites et rares. Les soies natatoires ont une ciliation très fine qu'il est souvent difficile de voir ; elles sont longues, hyalines, très effilées. Les deux derniers articles de la branche ventrale présentent à leur bord dorsal des cils longs, fins, peu nombreux. Le deuxième article de la branche dorsale présente une série de cils semblables à l'origine de son bord dorsal.

Les valves sont ovales, 1,3 à 1,4 fois plus longues que larges. Le bord dorsal très peu convexe est lisse, sauf dans sa partie postérieure où il présente des dents grêles. Le bord ventral est muni d'épines semblables dans ses deux derniers tiers, mais elles sont peu visibles dans la partie antérieure incurvée où elles se confondent presque avec le bord lui-même ; la lèvre interne paraît lisse. La réticulation des valves est peu distincte, mais sur les individus non mouillés on voit de grandes mailles rectangulaires ou carrées. Le bord ventral et le bord dorsal se réunissent au delà de l'axe longitudinal en une épine grêle, dirigée du côté dorsal, incurvée et garnie de quatre rangées d'épines ; elle atteint et dépasse même quelquefois la moitié de la longueur des valves.

Les cæcums gastriques sont courts, peu incurvés à leur extrémité un peu dilatée.

Des trois prolongements abdominaux distincts, le premier est deux fois plus long que le suivant ; le troisième est arrondi ; tous sont nus ou présentent quelques cils délicats

et très courts. Les griffes terminales sont grandes et grêles, très aiguës, hyalines, leur ciliation est extrêmement fine. Les dents du bord dorsal du postabdomen, au nombre de 9-12, sont grêles, aiguës, hyalines, diminuant rapidement de longueur. Les soies postabdominales sont de longueur médiocre, bien ciliées, peu effilées.

Le *mâle* mesure 1^{mm},4 et présente les caractères généraux de la femelle, mais le bord dorsal de la carapace est droit. Le rostre est réduit à une saillie arrondie, le bord antérieur des valves présente de longs cils. Le postabdomen a 9-10 dents. Prolongements abdominaux rudimentaires. Crochet des pattes de la première paire fortement recourbé, flagellum long. Antennes antérieures courtes, environ 4 fois plus longues que larges et comprises 3 fois dans la distance qui sépare leur origine du point correspondant du bord céphalique dorsal ; elles sont légèrement incurvées. Le flagellum se termine en pointe effilée; il est un peu plus long que la moitié de l'antenne. Les soies sensorielles sont longues et fines, atteignant ou dépassant un peu la moitié de la longueur du flagellum. Une petite soie courte, aiguë, naît près de l'extrémité de l'antenne sur son bord antérieur.

Observations. — La description et le dessin de la femelle de *D. hyalina* ont été faits d'après des exemplaires que je dois à l'obligeance de M. Poppe et qui proviennent du lac de Constance où Leydig a découvert cette espèce. La figure de Leydig (*213*, pl. I, fig. 8) représente une forme à crête moins développée que celle des individus que j'ai observés, ce qui montre que ce caractère varie dans une même localité. *D. hyalina* est d'ailleurs une espèce très variable, comme on le verra plus loin. C'est ainsi que des *D. hyalina* du lac de Nantua qui sont typiques par la forme générale du corps, de la tête, de l'épine caudale, présentent une réticulation très apparente ; on trouve dans une même récolte des individus dont les griffes terminales sont presque hyalines (jeunes exemplaires), tandis que la plupart ont ces griffes plus au moins foncées comme chez *D. longispina*. Le bord ven-

tral de la tête varie de façon à donner à cette partie l'aspect de *D. pellucida*, ou celui de la forme figurée par Leydig. Le nombre des dents du postabdomen varie de 10 à 12 ; le bord dorsal de la carapace peut être muni d'épines jusque vers le milieu de sa longueur. Les saillies chitineuses des articles des antennes postérieures et la ciliation des soies natatoires sont nettement apparentes.

Ces caractères sont très marqués chez les exemplaires du Tegernsee, qui ont une crête cependant plus développée encore que chez ceux du lac de Nantua et qui atteignent 2^{mm},2 de longueur. Chez eux, les griffes terminales sont encore plus foncées, le deuxième article des soies natatoires présente un petit point légèrement coloré près de la base, tandis qu'il est incolore chez les jeunes individus. Le nombre des dents du postabdomen peut s'élever jusqu'à 14. Presque tous les exemplaires sont des femelles éphippiales et probablement âgées. Ceux que Leydig a observés étaient sans doute des femelles jeunes quoique ovigères.

La *D. pellucida* de Müller n'est qu'une forme, à peine dis tincte, de *D. hyalina*. Sars et Müller lui-même ne la considèrent plus que comme une variété de cette dernière espèce.

Sars a donné le nom de *rotundifrons* à une variété dont la forme de la tête ressemble beaucoup à celle de *D. psittacea*; je considère comme se rapportant surtout à cette variété l'animal figuré ici (Pl. 23, fig. 4) et que Poppe considérait comme étant la *D. pellucida* de P.-E. Müller. Cette forme est intéressante en ce qu'elle se rattache d'une part à la variété *rotundifrons* par la courbe régulière de la tête et d'autre part à la variété *pellucida* par la grande dimension de la crête céphalique.

Le rostre de *D. hyalina* n'est pas toujours long et aigu. J'ai observé des variations très nettes à cet égard. C'est ainsi que dans le lac de Nantua les exemplaires recueillis en octobre ont le rostre long, aigu, tandis que ceux pris en juillet l'ont relativement court et obtus et se rapprochent, à ce point de vue, de *D. galeata*.

Sars admet encore une variété *brachycephala;* elle est dépourvue de la crête céphalique, ce qui lui donne un aspect spécial. J'ai observé parmi les spécimens du lac de l'Abbaye (Jura) des exemplaires qui n'ont qu'une crête céphalique rudimentaire et qui semblent faire le passage entre la forme typique et la variété *brachycephala.* Je représente (Pl. 23, fig. 9) une forme du lac de Joux très rapprochée de cette dernière variété.

Citons encore la variété *angulifrons*, Sars (*333*), qui ressemble au premier coup d'œil à *D. galeata*, la tête formant en avant une saillie anguleuse distincte, quoique courte. Cette forme, que je ne connais que par les deux lignes ci-dessus reproduites d'après Sars, paraît intéressante en ce qu'elle semble intermédiaire entre *D. hyalina* et *D. galeata*, espèces que plusieurs auteurs (Eylmann, Matile, Stingelin, etc.) considèrent comme identiques. Nous verrons d'autre part que *D. galeata* présente des variétés qui rappellent certaines formes de *D. hyalina.*

Distribution géographique. — *D. hyalina* paraît être spéciale aux grands lacs dans lesquels on la trouve jusqu'à des profondeurs assez considérables. M. Delebecque l'a recueillie jusqu'à 30 mètres dans plusieurs lacs du Jura.

France : Lacs du Bourget et d'Annecy (*160*); lacs de Saint-Point, de Nantua, de Sylans, de Chalain, des Brenets, de Remoray, du Grand Maclu (*139*); fossés du Grand Quevilly près Rouen (*191*).

Allemagne : Lindau (*391*); lac Plön (*417*, *418*); environs de Munster (*500*); Tegernsee (*536*); Schliersee, et lac de Constance (*213*); nombreux lacs du nord de l'Allemagne (*284*, *D. pellucida*); Halensee près Berlin (*580*).

Angleterre : Wanstead Park près Londres (*554*).

Autriche : Hallstättersee, Langbathsee (*163*); Gmundenersee (*163*, *47*); Planischensee, Klopeinersee, etc. (Carinthie et Tyrol, *178*); Gründelsee (*Musée de Vienne*).

Danemark : Lacs Sorö et Tuul (*255*, *D. pellucida*).

Italie : Lacs Majeur, Orta, Mergozzo, Commabio, Mo-

nate, Ghirla, Côme, Annone, Endine (*274*); lac de Nemi (*537*).

Norvège : Divers lacs près Christiania, etc. (*333*).

Russie : Lac Kabane près Kasan (*318*).

Suisse : Moosseedorfsee près Berne (*361 bis*); lacs de Constance, de Zug, de Genève (*78*); environs de Bâle (*562, 563*); lac de Zurich (*78, 487*).

Asie : Lacs Tschaldyr (*33*) et Goktsha (*533*) en Arménie.

Amérique : Lacs Mendota (*25, 435*); Michigan (*25, 87*); lac Supérieur (*354, 383*); Paducah (Kentucky) et Minnesota (*150, 383*).

DAPHNIA HYALINA, Leydig; var. *rectifrons*, Stingelin.

1895. *Daphnia rectifrons*, Stingelin (*563*), p. 203, pl. IV, fig. 7.

Cette forme appartient certainement à *D. hyalina* et se rapproche beaucoup de la variété *brachycephala* de Sars. Elle ressemble d'une façon frappante à la variété du lac de Joux pour l'aspect général (Pl. 23, fig. 9). La longueur du corps est de 1^{mm},44 sans la très longue épine caudale qui atteint 0^{mm},6. Le bord ventral de la tête est droit. L'œil est très petit, à lentilles cristallines nombreuses et bien dégagées du pigment. Le deuxième article des soies natatoires est long, effilé et présente une tache foncée près de son origine. Les mailles de la réticulation sont grandes. Le bord ventral des valves est épineux dans toute sa longueur, le bord dorsal presque droit l'est dans sa moitié postérieure. Les prolongements abdominaux sont très petits. Le postabdomen présente 13 dents.

Cette variété est essentiellement pélagique et hyaline.

Observations. — Cette petite forme ressemble trop à la variété du lac de Joux pour qu'il soit nécessaire d'en donner un dessin spécial ; la tête est cependant un peu plus longue chez *rectifrons* et le bord ventral de la tête est aussi plus droit.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Suisse :* Titisee (*563*).

Daphnia hyalina, Leydig; var. *plitvicensis*, Sostaric.

1888. *Daphnia plitvicensis*, Sostaric (*356*), p. 109, pl. III-IV.

Corps petit, allongé. Tête courte, mais large à la base et présentant une crête étroite. Elle est comprise au moins 6 fois (si le dessin de Sostaric est exact) dans la longueur du corps qui atteint $1^{mm},02$ sans l'épine caudale. Bord antérieur de la tête peu convexe, sauf dans la région frontale. Le bord ventral est long et présente une sinuosité profonde vers son milieu, puis va en ligne droite jusqu'à l'extrémité du rostre qui est peu aigu. La fornix va jusqu'au delà de l'œil. Il y a une très faible impression dorsale entre la tête et le reste du corps.

L'œil est grand ; lentilles cristallines assez nombreuses et bien dégagées du pigment. Il est rapproché du bord frontal. La tache oculaire est médiocre, notablement plus rapprochée de l'œil que de l'extrémité du rostre.

Des antennes antérieures on ne voit que les soies sensorielles dont l'extrémité atteint à peu près celle du rostre. Les antennes postérieures dépassent un peu le milieu de la longueur des valves. Les soies natatoires sont fines et bien ciliées. Les articles présentent à leur surface de petites granulations arrondies, irrégulièrement disséminées.

Les valves sont très allongées, environ 1,6 fois plus longues que larges. Le bord dorsal est presque droit et lisse. Le bord ventral est peu convexe et lisse également. La réticulation des valves est peu marquée, leur surface présente les mêmes granulations que les antennes postérieures. L'épine caudale qui naît du côté dorsal de l'axe longitudinal est courte, épineuse ou manque complètement.

Les cæcums gastriques courts sont peu incurvés à l'extrémité.

Des quatre prolongements abdominaux, les trois premiers sont à peu près de même longueur. Les deux premiers sont unis à la base. Le quatrième est rudimentaire. Les soies

postabdominales sont de longueur médiocre, bien ciliées, effilées. Le postabdomen porte environ 12 dents grêles, aiguës, incurvées, diminuant assez graduellement de longueur. Les griffes sont grandes, grêles, très aiguës et finement ciliées.

Observations. — La description ci-dessus a été faite d'après les dessins donnés par Sostaric, qui compare son espèce à *D. galeata* et à *D. microcephala*. Le dessin d'ensemble publié par cet auteur montre un bord dorsal presque droit et paraît indiquer qu'il se rapporte à un jeune individu. Il me semble donc nécessaire d'attendre des renseignements plus complets pour décider quelle place convient à cette forme que je rattache, au moins provisoirement, à titre de variété, à *D. hyalina*. Elle me paraît en effet se rapprocher notablement de la variété *brachycephala*, mais il est possible qu'elle doive être placée à côté de la variété *obtusifrons* de *D. galeata*.

Distribution géographique. — *Croatie :* Lac Kozjak sur le cours de la Plitvicka (*356*).

Daphnia hyalina, Leydig; var. *gracilis*, Hellich.

Pl. 23, fig. 8.

1877. *Daphnia gracilis*, Hellich (*145*), p. 35, fig. 9.

Le corps est hyalin, grêle, allongé, présentant à peu près la même largeur dans toute son étendue ; il mesure environ 2^{mm},4 sans l'épine caudale qui est longue. La tête est aussi longue que la moitié de la longueur des valves et présente une crête très développée qui se continue le long du bord dorsal de la carapace. La tête est à peu près aussi large que les valves ; son bord antérieur est convexe, le front n'est pas proéminent, le bord ventral présente une légère sinuosité. Le rostre est assez court et peu aigu. La fornix assez haute va jusqu'à l'œil. Il y a une impression dorsale distincte, quoique peu profonde.

L'œil assez grand a des lentilles cristallines nombreuses

et bien dégagées du pigment. La tache oculaire très petite est plus rapprochée du bord postérieur de la tête que de l'œil.

Les antennes antérieures sont comme chez *D. hyalina*, mais la saillie médiane de la face postérieure de la tête est moins large et relativement plus longue.

Antennes postérieures dépassant le milieu de la longueur des valves ; elles sont grêles, les spinules et les épines des articles sont bien apparentes ainsi que la ciliation des soies natatoires. Celles-ci sont relativement courtes, le deuxième article est à peu près aussi long que le premier, comprimé comme chez certaines *D. longispina*. Les deux derniers articles de la branche ventrale présentent à leur bord dorsal des cils longs peu abondants. Il y a une série de cils semblables à l'origine du bord ventral du deuxième article de la branche dorsale.

Les valves sont ovales, 1,3 fois plus longues que larges. Le bord dorsal, presque aussi convexe que le bord ventral, ne présente de dents que dans son dernier tiers ; le bord ventral en est pourvu dans sa dernière moitié ; la lèvre interne présente dans sa partie postérieure une série de cils fins serrés. La réticulation des valves (qui sont ponctuées) est formée de mailles relativement plus petites que chez *D. hyalina*. Le bord ventral et le bord dorsal se réunissent très près de l'axe longitudinal en une épine grêle, à quatre rangées de dents grêles, aussi longue que la moitié de la longueur des valves, légèrement incurvée et dirigée du côté dorsal.

Les cæcums gastriques sont courts, peu incurvés à leur extrémité légèrement dilatée.

Des quatre prolongements abdominaux, presque nus, le premier est deux fois plus grand que le suivant ; les deux autres sont rudimentaires. Le postabdomen présente 12 dents grêles, aiguës, diminuant rapidement de longueur. Les griffes terminales grandes, foncées, ont une fine ciliation. Les soies postabdominales sont courtes, peu effilées et bien ciliées.

Observations. — Je me suis servi pour établir la description précédente, du texte de Hellich et des exemplaires de *D. gracilis* provenant de Bohême et envoyés par le professeur Fritsch à M. Poppe qui me les a communiqués. Mais ces exemplaires ont une tête qui diffère notablement du dessin qu'en a donné Hellich. Le front est proéminent, la concavité du bord ventral est forte, le rostre assez aigu. La forme de la tête, telle que l'a figurée Hellich, se retrouve au contraire beaucoup plus exactement chez les spécimens provenant d'Édimbourg et que m'a communiqués M. le Rév. M. Norman (1). Ils mesurent $1^{mm},8$ de longueur, les soies natatoires sont relativement courtes et comprimées comme chez les individus de Bohême. La grosseur de l'œil paraît variable. La crête céphalique est très développée.

La variété *gracilis* se rattache à *D. hyalina* par la crête céphalique très développée, par la forme générale du corps et de l'épine caudale, mais les soies natatoires comprimées, peu effilées, la rapprochent de *D. longispina*. M. Poppe m'a adressé des spécimens intermédiaires entre la variété typique et celle dont le bord ventral de la tête est très concave. La crête est aussi très élevée, la concavité du bord ventral de la tête est bien marquée (2).

Distribution géographique. — *Allemagne :* Altona (*69*) ; Pfaffenteich et divers lacs du Holstein et du Mecklembourg (*D. lacustris*, *284*).

Autriche : Mondsee (*163*) ; Lomnictz (Bohême, *145*).

Écosse : Duddingston Loch près Édimbourg (*D. pellucida*, *Norman*).

Russie : Gouvernement de Podolie (*358*).

(1) Sous le nom de *D. pellucida*, P.-E. Müller.

(2) Dybowski et Grochowski (*453*) désignent sous le nom de *Leiodaphnia dolichocantha* une espèce (non encore décrite) qu'ils placent entre *D. caudata*, Sars, et *D. gracilis*, Hellich. Il est nécessaire d'attendre le mémoire des auteurs cités plus haut pour se prononcer sur cette nouvelle forme.

DAPHNIA HYALINA, Leydig; var. *dubia*, Herrick.

1883. *Daphnia dubia*, Herrick (*470*), p. 501, pl. VI, fig. 5-9.
1884. *Daphnia dubia*, Herrick (*150*), p. 61, pl. L, fig. 7-8.

Le dessin que donne Herrick de la femelle adulte (*150*, pl. L, fig. 8) indique une forme extrêmement voisine de la variété *gracilis* de Hellich. Les caractères distinctifs sur lesquels l'auteur américain attire l'attention consistent dans ce fait que l'œil très petit est éloigné du bord ventral de la tête et que la crête céphalique se termine en une saillie hyaline tranchante chez les jeunes individus dont la tête finit en pointe arrondie. Herrick ne parlant pas des soies natatoires ni de certains autres caractères importants, j'hésite un peu à identifier sa *D. dubia* avec *gracilis* dont elle se rapproche plus que de toute autre forme. Elle présente environ 10 dents au postabdomen (*470*, fig. 8).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Amérique :* Lac Sainte-Croix et Richfield (Illinois) (*150*, *383*, *470*).

DAPHNIA LÆVIS, Birge.

Pl. 24, fig. 2.

1878. *Daphnia lævis*, Birge (*23*), p. 12, pl. II, fig. 5-7.

Bord antérieur de la tête peu convexe, bord dorsal subrectiligne. Crête céphalique distincte le long du front et du sommet de la tête. Bord ventral droit ou très légèrement concave dans sa partie moyenne. Rostre aigu très rapproché du bord antérieur des valves. Tache oculaire petite.

Valves elliptiques. Épine caudale assez courte, située à peu près sur l'axe longitudinal du corps ; elle est épineuse. Le bord ventral des valves a une rangée de courtes épines. Cæcums gastriques petits, souvent rudimentaires. Postabdomen avec 9 dents ; griffes terminales lisses. Prolongements abdominaux séparés, le premier beaucoup plus grand que le suivant, le troisième est rudimentaire.

Observations. — La description de Birge est trop incomplète, en l'absence d'un dessin d'ensemble, pour permettre de décider si *D. lævis* est bien une espèce distincte. L'auteur ne nous dit rien des dimensions relatives de la tête et du corps. Il dit que les valves ont la même forme que chez *D. pulex*, variété *denticulata*, Birge; que la réticulation, les antennes antérieures et postérieures, ainsi que le postabdomen, sont comme chez *D. pulex.* Ce dernier organe paraît cependant notablement plus étroit. Birge explique qu'il a donné à son espèce le nom de *D. lævis* parce que les griffes terminales sont lisses. Il faut à ce propos rappeler que Leydig n'a vu de ciliation qu'à la base des griffes de sa *D. hyalina* et que ce caractère varie peut-être avec l'âge ou avec d'autres circonstances. C'est certainement de cette espèce que se rapproche le plus *D. lævis.* La tête des jeunes exemplaires de cette dernière forme se prolonge, il est vrai, en une crête plus ou moins pointue, mais il ne faut pas oublier que la variété *angulifrons*, Sars, de *D. hyalina* présente chez l'adulte quelque chose d'analogue. Enfin l'épine caudale qui est souvent aussi longue que le corps chez les jeunes *D. lævis*, peut être courte et obtuse chez les vieux individus ; elle paraît être toujours longue chez *D. hyalina* (1).

En résumé, malgré ses nombreux points de contact avec *D. hyalina*, je considère *D. lævis* comme une espèce distincte, au moins provisoirement. Une connaissance plus approfondie permettra seule d'être exactement fixé sur sa valeur spécifique.

Distribution géographique. — *États-Unis :* Watertown (Mass.) (*23*) ; lac Michigamme près le lac Supérieur (*92*).

Daphnia thorata, Forbes.

1893. *Daphnia thorata*, Forbes (*93*), p. 241.

Caput a catere visum ad basin coarctatum.

(1) La forme aiguë du rostre (même chez les jeunes individus) permettra de distinguer *D. lævis* de *D. galeata* dont le rostre est obtus.

« Cette espèce appartient au groupe de *D. hyalina* et peut-être doit-on la considérer seulement comme une variété. Toutefois la netteté et la constance des caractères qu'elle présente parmi les récoltes faites dans les lacs Flathead et Swan (Montana), ainsi que le nombre de points par lesquels elle diffère de *D. hyalina* (d'après les descriptions données jusqu'ici pour cette dernière), m'engagent à la considérer comme une espèce distincte.

» Le corps est ovalaire ; l'épine caudale longue et grêle est située sur l'axe longitudinal ou un peu au-dessus ; la longueur de la tête égale environ un tiers de celle des valves (sans l'épine caudale) et il n'y a pas d'impression dorsale entre la tête et le reste du corps. La tête est rétrécie vers sa base et allongée en avant de façon à ressembler à une jarre haute à base élancée (high bell jar with a flaring base). La partie antérieure est largement et régulièrement arrondie ; le bord ventral est ordinairement nettement concave et très semblable au bord dorsal, bien que la tête puisse avoir ce bord accidentellement droit ou convexe. Le bord postérieur est droit ou légèrement concave, et le rostre nettement isolé du bord antérieur des valves, couvre non seulement les antennes antérieures, mais dépasse encore l'extrémité des soies sensorielles. L'œil est de grandeur médiocre, éloigné du bord céphalique et également distant de l'extrémité du rostre et du point où le bord dorsal de la tête s'unit à celui des valves. Tache oculaire de grandeur moyenne, placée directement en arrière de l'œil et beaucoup plus loin de ce dernier que du bord postérieur de la tête.

» Les antennes postérieures sont modérément fortes, complètement lisses, sauf des rangées transversales très peu visibles de petits cils sur tous les articles et une rangée de petites spinules dentiformes courtes à l'extrémité distale de chaque segment. Les soies natatoires sont assez faibles, le deuxième article est d'ordinaire nettement plus court que le premier.

» Fornix peu développée, s'élevant au-dessus et un peu en arrière de l'œil et finissant directement derrière les antennes, au-dessus desquelles elle fait une légère saillie. Bord ventral de chaque valve muni d'épines presque jusqu'au rostre ; le bord dorsal présente des épines semblables sur une longueur égale à la moitié de l'épine caudale, comptée à partir de l'origine de cette dernière. Valves divisées en grandes mailles carrées par de fines stries.

» Les prolongements abdominaux sont séparés ; les deux premiers sont cependant en contact immédiat par leur base. Le premier est le plus long, le troisième est distinct, quoique petit. Soies postabdominales biarticulées, le deuxième article est le plus court. Postabdomen diminuant graduellement de largeur vers l'extrémité, muni de 12 ou le plus souvent de 15 dents. Griffes terminales sans dents secondaires. Cæcums gastriques courts, pas plus longs que le diamètre de l'œil et dirigés droit en avant.

» Longueur du corps 2 millimètres à $2^{mm},5$; la largeur égale la moitié de la longueur, quelquefois un peu plus. La longueur de l'épine caudale est assez variable, mais elle atteint en général la largeur des valves. *Mâle* inconnu. »

Observations. — *D. thorata* n'est connue jusqu'ici que par la description précédente, traduction de celle de Forbes. La forme de la tête paraît très particulière et caractérise peut-être une espèce bien distincte. Mais on ne sera bien fixé à cet égard que lorsque le mémoire définitif accompagné de dessins aura été publié par Forbes.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *États-Unis :* Lacs Swan et Flathead (Montana) (*93*).

DAPHNIA GALEATA, Sars.

Pl. 25, fig. 5.

1864. *Daphnia galeata*, Sars (*326*), p. 213.
1868. *Daphnia galeata*, P.-E. Müller (*255*), p. 117, pl. I, fig. 6.
1874. *Daphnia galeata*, Kurz (*203*), p. 19, pl. I, fig. 6-7.
1877. *Daphnia galeata*, Hellich (*145*), p. 36, fig. 10 (reproduite dans *274*, pl. IX).

1884. *Daphnia galeata*, Herrick (*pro parte*) (*150*), p. 61, pl. U, fig. 6.
1892. *Daphnia galeata*, Scourfield (*553*), p. 67, pl. V. fig. 2-3.
1894. *Daphnia galeata*, Lundberg (*517*), pl. II, fig. 32[a], 32[b].
1895. *Daphnia galeata*, Stenroos (*559*), p. 18, fig. 4.

Valvæ testæ 1,3 longiores quam latiores. Rostro obtuso, rotundato. Spina caudalis supra medium testæ exiens. Margo anterior capitis in processum mucronatum productus.

Corps moyen, allongé. Tête comprise environ 3 fois dans la longueur du corps qui atteint 2 millimètres sans la longue épine caudale. Le bord antérieur de la tête présente une crête terminée par une pointe courte plus ou moins aiguë, qui peut être située soit sur l'axe longitudinal, soit du côté dorsal, soit du côté ventral de cet axe. Le bord ventral de la tête, fortement convexe au niveau de l'œil, présente une concavité bien marquée entre ce dernier et le rostre qui est court et obtus. Fornix médiocrement haute, atteignant presque l'œil.

Œil médiocre; lentilles cristallines peu nombreuses, mais bien dégagées du pigment. Il est un peu plus rapproché du bord antérieur de la tête que de l'extrémité du rostre. Tache oculaire très petite, à peu près aussi éloignée de l'œil que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures très semblables à celles de *D. hyalina*. Soies sensorielles dépassant le rostre obtus. Les antennes postérieures dépassent un peu le milieu de la longueur des valves. Les articles sont grêles, les épines de leur extrémité distale sont bien apparentes, les saillies chitineuses de la surface sont très fines. Soies natatoires longues, très effilées, hyalines et bien ciliées. Le dernier article de la branche ventrale présente à son bord dorsal des cils fins, longs, peu nombreux. (Je n'en ai pas vu au deuxième article de la branche dorsale.)

Les valves sont ovalaires, environ 1,3 fois plus longues que larges. Bord dorsal très peu convexe, lisse, sauf dans sa partie postérieure où il présente des dents grêles; bord ventral épineux dans ses deux derniers tiers; la lèvre interne

paraît lisse. Valves ponctuées, réticulation peu apparente. Bord dorsal et bord ventral unis du côté dorsal de l'axe longitudinal en une épine grêle, dirigée du côté dorsal, incurvée ou subrectiligne et épineuse. Elle dépasse généralement la moitié de la longueur des valves.

Cæcums gastriques assez longs, peu incurvés à leur extrémité dilatée.

Prolongements abdominaux distincts ; le premier est plus de deux fois plus long que le suivant ; le troisième est rudimentaire ; tous sont nus. Postabdomen avec 10-12 dents grêles, hyalines, aiguës, diminuant graduellement de longueur. Griffes terminales grandes, grêles, aiguës, à ciliation bien marquée. Soies postabdominales médiocres, bien ciliées, peu effilées.

Le *mâle* présente les caractères généraux de la femelle avec les modifications ordinaires propres au sexe. La tête présente une saillie angulaire plus ou moins apparente. Le flagellum des antennes antérieures est à peine plus long que les soies sensorielles. Ces antennes sont environ 3 fois plus longues que larges et comprises 3 fois dans la distance qui sépare leur origine du point correspondant du bord dorsal (*203*).

Observations. — Je n'ai pas cru devoir séparer, dans la description précédente, des variétés qui ne diffèrent guère en somme que par la position du mucron céphalique par rapport à l'axe longitudinal. Il me suffira de dire que dans la forme typique dont la tête a été bien représentée par P.-E. Müller (*255*, pl. I, fig. 6), la tête se prolonge du côté ventral de l'axe médian en une pointe terminée par un mucron.

Sars appelle variété *oxycephala* (*333*, p. 33, et qui correspond sans doute à la variété *acuminata* de Müller) une forme chez laquelle la tête est étirée en une petite pointe styliforme médiane et ressemble ainsi au casque prussien (Pl. 25, fig. 5). Cette variété ressemble beaucoup à *H. Jardinei*, var. *berolinensis*. Le prolongement céphalique en pointe aiguë, ou en forme de crête triangulaire plus obtuse, peut être situé du côté dor-

sal de l'axe longitudinal, comme je l'ai observé chez des exemplaires du lac de Malpas (Doubs).

Mais *D. galeata* ne se présente pas toujours sous cet aspect et le prolongement céphalique peut être très réduit, complètement absent même ou ne se montrer que chez les jeunes individus. Sars propose le nom de *obtusifrons* (1) (*338*, p. 33) pour la variété à tête arrondie, qui se rencontre dans les premières générations du printemps. On reconnaîtra cette forme au facies général, à la concavité du bord ventral de la tête terminé en un rostre obtus. C'est à cette variété que je rapporte l'animal figuré par Wesenberg-Lund sous le nom de *D. galeata* (*571*, p. 116 ; pl. II, fig. 5, *a-c* ; pl. III, fig. 5, *d*). Stenroos (*559*) a observé aussi des variations semblables à celles que Sars et Müller ont indiquées.

Comme on peut en juger en comparant les descriptions, *D. galeata* et *D. hyalina* sont très voisines et divers auteurs les considèrent comme des formes d'une même espèce (Eylmann, *78* ; Matile, *235*, etc.). La variété *angulifrons*, Sars, de *D. hyalina* se rapproche particulièrement de *D. galeata*. Il semble que les deux espèces soient reliées par certaines formes dont une étude approfondie est très désirable.

Distribution géographique. — *France :* Marais d'Emmerin près de Lille (*241*, *303*) ; lac des Brenets (*429*, var. *obtusifrons*) ; lac de Malpas (*139*, sous le nom de *H. Jardinei*, var. *apicata*).

Allemagne : Dobersdorfersee près Kiel (*3*, *4*).

Angleterre et *Ecosse :* Wanstead Park près Londres (*554*) ; loch Scadowa (*551*).

Autriche : Deutschbrod et Maleschau en Bohême (*202*, *203*) ; Carinthie (*178*).

Danemark : Lac Esröm (*255*) ; lac Bogholm (v. *obtusifrons*, *255*).

(1) Je cite ici pour mémoire les var. *procumbens* et *longicornis* dont Sars n'a donné que les noms (*333*, p. 10). La var. *obtusifrons* de Sars n'est sans doute que la var. *rotundata* de P.-E. Müller (*559*, p. 18, fig. 3).

Italie : Lacs de Lugano, Viverone, Orta, Majeur, Côme, Garde, Revine (*274*), lac de Nemi (*537*).

Russie : Gouv. de Kiew (*358*) ; lac Maaninga (Finlande, *261*) ; Helsingfors (*559*).

Suisse (*488*).

Amérique : Minnesota ; lac Supérieur (*383*) ; lac Wingra (*25*) (États-Unis).

Groenland : Tasersuak près Julianehaab (*131*) ; Frederikshaab (*571*). Il s'agit dans les deux cas de la variété *obtusifrons*.

Asie : Lac de Homs (Palestine), *314 bis*, var. *obtusifrons*) ; Ceylan (*530*).

DAPHNIA GALEATA, Sars ; var. *microcephala*, Sars.

1864. *Daphnia microcephala*, Sars (*326*), p. 214.
1890. *D. galeata*, var. *microcephala*, Sars (*333*), p. 33.

« Tête petite, régulièrement arrondie ; bord ventral légèrement concave, rostre très court et obtus. Les valves forment un ovale arrondi, le bord dorsal étant presque aussi fortement convexe que le bord ventral chez les femelles adultes. Épine caudale médiane, longue, grêle, légèrement arquée du côté dorsal et garnie de très petites épines. Œil de grandeur médiocre ; tache oculaire petite. Animal très transparent et presque complètement hyalin. Longueur du corps environ 1 millimètre. »

Observations. — Je dois me borner à donner la traduction de la diagnose de Sars, n'ayant pas observé moi-même cette forme, considérée aujourd'hui par son auteur comme une simple variété qu'il rapproche de *obtusifrons*.

La *D. microcephala* de Hellich (*145*, p. 37) me paraît devoir être rapportée à *H. Jardinei*, car cet auteur n'a pas pu constater la présence d'une tache oculaire. Je suis très porté à la considérer comme une forme intermédiaire entre les variétés *Hermani* et *apicata* de *H. Jardinei*. Quant à la description d'Eylmann de *D. microcephala* (*78*, p. 35), elle n'est que la reproduction de celle de Hellich.

Distribution géographique. — *Autriche:* Krzeszowic en Galicie (*574*).

Norvège: Lac Mjösen (*326*).

Amérique : Jujui (République Argentine) (*405*, *406*).

Genre HYALODAPHNIA, Schödler.

Genus Daphniæ *simile*, *sed macula oculari caret.*

Le genre *Hyalodaphnia* n'a pas une valeur correspondante à celle des autres genres de la famille des Daphnides et plusieurs auteurs ne l'admettent pas. L'absence de tache oculaire est en effet le seul caractère net et précis qui le distingue de *Daphnia* et qui justifie la création d'un genre ou d'un sous-genre ; pour tous les autres caractères il ne peut être question que de plus ou de moins. Pourtant les espèces dépourvues de tache oculaire présentent un ensemble de caractères qui en font un groupe à part : ce sont des animaux de petite taille, n'atteignant que rarement 2 millimètres de longueur ; ils sont hyalins et habitent la zone pélagique des lacs ; ils ont une longue épine caudale, un œil très petit, muni de lentilles cristallines bien dégagées du pigment ; la tête est le plus souvent prolongée en avant d'une façon plus ou moins accentuée ; le nombre des dents du postabdomen est en général très réduit, etc.

Il me paraît donc utile de séparer les Daphnies sans tache oculaire de celle qui en ont une, ne fût-ce que pour faciliter l'étude des espèces nombreuses de ce groupe et sans attacher plus d'importance qu'il ne convient au nom admis pour effectuer cette séparation.

De nombreuses espèces de *Hyalodaphnia* ont été décrites ; elles doivent suivant moi se réduire à trois ; je laisse à part *H. magniceps*, Herrick, qui est insuffisamment connue. Ces espèces sont extrêmement variables, comme on va le voir dans la suite. Je donne ci-dessous un tableau dichotomique des espèces admises ici ; pour les variétés le lecteur se reportera au texte qui les concerne.

A. Griffes terminales munies de dents secondaires... *H. retrocurva.*
B. Griffes terminales simplement ciliées.
1. Soies des antennes antérieures dépassant le rostre obtus et arrondi près de l'extrémité duquel elles s'insèrent........................ *H. Jardinei.*
2. Soies des antennes antérieures n'atteignant pas, ou à peine, l'extrémité du rostre qui est aigu. L'insertion de ces soies est éloignée de l'extrémité du rostre............................ *H. cristata.*

D. magniceps se distingue des trois espèces précédentes en ce que la tête présente, sur l'animal vu de côté, son minimum de largeur à son union avec les valves, ce qui est le contraire chez les autres.

Hyalodaphnia cristata, G.-O. Sars.

Pl. 22, fig. 4; Pl. 23, fig. 5.

1862. *Daphnia cristata*, Sars (*325*), p. 149.
1866. *Hyalodaphnia cristata*, Schödler (*344*), p. 29.
1890. *Hyalodaphnia cristata*, Sars (*333*), p. 35.
1894. *Hyalodaphnia cristata*, Zacharias (*418*), p. 121, pl. I, fig. 1^b.

Ungues terminales sine dentibus, ciliis modo præditi. Setæ antennarum 1^{mi} paris apicem rostri vix attingentes, longe ab apice rostri insertæ.

Corps petit, très comprimé latéralement, mesurant environ $1^{mm},4$. Tête grande, formant le tiers de la longueur du corps (sans l'épine caudale). La tête, dont le bord ventral et le bord dorsal sont droits, forme un triangle isocèle ou équilatéral. Elle présente une crête lamelleuse très grande. Le rostre bien développé est légèrement dirigé en arrière, assez aigu. Fornix peu haute, courte, dépassant peu la base des antennes postérieures. On trouve un peu en arrière du cœur une impression dorsale faible. La crête céphalique se continue le long du bord dorsal.

Œil petit, lentilles cristallines peu nombreuses bien dégagées du pigment. Il est éloigné du bord ventral et à peu près aussi loin du sommet que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures formant une très petite saillie. Les

soies sensorielles grêles assez longues, n'atteignent pas l'extrémité du rostre.

Antennes postérieures grêles, dépassant notablement le milieu de la longueur des valves. Les articles paraissent nus. Soies natatoires grêles, très fines, délicatement ciliées et très effilées. Les deux branches portent seulement quatre soies chacune (3 apicales, et 1 au pénultième article).

Valves de la carapace 1,2 fois plus longues que larges, ovales. Bord dorsal assez convexe, garni de petites dents grêles à peu près jusqu'à l'impression dorsale. Bord ventral très convexe, portant sur toute sa longueur de petites dents grêles espacées. Les deux bords se réunissent du côté dorsal de l'axe longitudinal en une épine caudale longue, très grêle, généralement droite (incurvée chez les jeunes individus), atteignant ou dépassant la moitié de la longueur des valves (elle mesure $0^{mm},54$ chez un spécimen de $1^{mm},4$). Toute la carapace paraît ponctuée, la réticulation ordinaire est peu apparente et souvent très difficile à mettre en évidence.

Cæcums gastriques courts.

Des trois prolongements abdominaux le premier seul est conique et assez bien développé; les deux autres sont rudimentaires. Le postabdomen est allongé, étroit et porte dans le dernier tiers de son bord dorsal environ 9 dents grêles aiguës, diminuant rapidement de longueur. Griffes terminales longues, bien incurvées, garnies sur toute leur longueur de cils relativement forts. Soies postabdominales longues, très effilées, bien ciliées.

Le *mâle*, plus petit que la femelle, a une crête céphalique moins développée, de sorte que la tête paraît beaucoup plus petite. Le rostre est bien distinct, quoique obtus. Les antennes antérieures sont longues, dépassant l'extrémité du rostre, et portent un flagellum deux fois plus long que les soies sensorielles.

Observations. — La description et le dessin que je donne de *H. cristata* ont été faits (sauf la description du mâle,

établie d'après Sars) sur des exemplaires types de Sars, et qui sont identiques à ceux que M. Rabot a recueillis dans le lac Enara (*304*). Cette espèce est caractérisée surtout par la présence de 4 soies à chaque branche des antennes postérieures et par sa crête céphalique triangulaire, etc. Mais ces caractères ne se retrouvent pas toujours tous ensemble.

Sars signale sous le nom de *forma vernalis* une variété dont la tête est arrondie, la crête étant peu développée, et chez laquelle le premier article de la branche ventrale porte une soie natatoire distincte, quoique courte. Il a observé cette forme (*333*) dans les premières générations du printemps, et il la considère avec raison comme faisant le passage à *H. longiremis* qu'il ne considère plus aujourd'hui que comme une variété de *H. cristata*. C'est probablement la même forme *vernalis*, que Zacharias a trouvée en hiver dans le grand lac de Plön et qu'il a figurée en 1894 (*418*, p. 121, pl. I, fig. 1[c]), en faisant remarquer qu'on verrait facilement en elle une espèce distincte, si l'on ne connaissait pas les formes de passage successives qui la relient à l'espèce type.

Sars parle brièvement d'autres variétés qu'il appelle *pusilla*, *tenuirostris*, *laticeps* et qu'il a trouvées en Norvège, mais il n'a pas encore donné d'indications suffisantes pour que je puisse en dire ici plus long à leur sujet.

Distribution géographique. — La forme type de *H. cristata* ne paraît pas être très répandue.

Allemagne: Grand lac de Plön (*417*, *418*).

Italie : Lacs de Lugano et d'Idro (*274*).

Norvège : Environs de Christiania (*325, 333*).

Russie : Lacs Kallavesi, Pielisjärvi (*261*); Yli-Katkajärvi (*263*), Ladoga (*262*, *263*), en Finlande; lac Enara (Laponie (*304*).

Suède: Lac Wenern (d'après des spécimens que je dois à M. le Rev. M. Norman).

Suisse (*488*).

HYALODAPHNIA CRISTATA, Sars; var. *longiremis*, Sars.

Pl. 22, fig. 7.

1862. *Daphnia longiremis*, Sars (*325*), p. 148.
1866. *Daphnia longiremis*, Schödler (*344*), p. 30.
1890. *H. cristata*, var. *longiremis*, Sars (*333*), p. 35.
1893. *Daphnia longiremis*, Birge (*25 bis*), p. 299, pl. XI, fig. 4, 5, 7-12.

Corps petit, très comprimé latéralement. Tête petite, formant le quart de la longueur du corps qui atteint 1mm,2 sans l'épine caudale. Le bord antérieur de la tête est peu convexe et arrondi. Le bord ventral est droit ou subrectiligne. Crête céphalique très peu marquée. Fornix et rostre comme chez *H. cristata*.

L'œil, semblable à celui de *H. cristata*, est rapproché du bord frontal et beaucoup plus près du bord antérieur que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures comme chez l'espèce type. Les antennes postérieures sont grêles, longues, mais n'atteignent pas l'origine de l'épine caudale. Le nombre des soies est normal (5 à la branche ventrale); les soies sont grêles, très effilées et bien ciliées.

Les valves de la carapace sont à peu près aussi larges que longues, à cause de la grande convexité du bord ventral qui est garni dans toute sa longueur de petites dents spiniformes espacées. Des dents semblables se trouvent sur la partie postérieure du bord dorsal qui est médiocrement convexe. L'épine caudale naît, comme chez *H. cristata*, du côté dorsal de l'axe longitudinal. Elle est grêle, épineuse, généralement droite et atteint à peu près la moitié de la longueur des valves. Toute la carapace paraît ponctuée; la réticulation est très difficile à voir.

Cæcums gastriques, prolongements abdominaux et postabdomen comme chez *H. cristata*. Le nombre des dents du postabdomen est de 10 environ ; elles sont grêles, aiguës et de longueur rapidement décroissante. — *Mâle* inconnu.

Observations. — Ce que j'ai dit de cette espèce est basé

sur des exemplaires recueillis par Sars lui-même. Birge a donné dernièrement de très bons dessins (*25 bis*) de cette forme que je considère avec son auteur comme une variété de *H. cristata.*

Dans la forme américaine les dents grêles de l'épine caudale ne remontent pas le long de la partie postérieure du bord dorsal des valves, et la soie natatoire du premier article de la branche ventrale des antennes postérieures est moins longue que les autres. C'est ce qui arrive aussi dans la forme de *H. cristata*, que Sars a appelée *vernalis.* Mais ce sont là des caractères variables et de peu de valeur, qui corroborent l'idée que *D. longiremis* n'est qu'une variété de *H. cristata*, bien qu'elle en paraisse très distincte, au premier abord, à cause de la réduction considérable de la crête céphalique. A l'appui de cette opinion on peut citer les dessins, donnés par Birge lui-même, des formes différentes de la tête de *D. longiremis*, et qui montrent certaines modifications graduelles que subit cette partie en partant de *H. cristata* pour aboutir à *D. longiremis.*

Cette dernière variété a été rarement observée et les descriptions qu'en ont données Schödler et Eylmann ne sont que des reproductions de celle de Sars.

Distribution géographique. — *Norvège :* Maridal (*325*).

Russie : Environs de Moscou (*201*, *317*); lac Glubokoje (gouv. de Moscou, *381*, *235*).

États-Unis : Lacs Geneva et Delavan (Wisconsin, *25 bis*).

H. cristata, Sars; var. *Cederströmi*, Schödler.

Pl. 22, fig. 5.

1866. *Hyalodaphnia Cederströmii*, Schödler (*344*), p. 31, pl. I, fig. 7.
1890. *H. cristata*, var. *Cederströmii*, Sars (*333*), p. 35.
1894. *Hyalodaphnia cristata*, Zacharias (*418*), p. 121, pl. I, fig. 1[a].
1895. *H. cristata*, var. *Cederströmii*, Stenroos (*559*), p. 20, fig. 1.

La variété *Cederströmi* ne se distingue guère de *H. cristata* que par le développement extraordinaire et par la forme de la crête céphalique. La tête présente, en effet, la

forme d'un capuchon plus ou moins incurvé du côté dorsal, aplati latéralement. Le bord ventral forme ainsi une ligne régulièrement convexe, tandis que le bord dorsal est concave. La tête atteint la moitié de la longueur du corps (sans l'épine caudale qui est à peu près aussi longue que la tête). Tous les autres caractères de *H. cristata*, en particulier ceux du rostre et le nombre des soies des antennes postérieures, se retrouvent dans la variété *Cederströmi*. Le nombre des dents du postabdomen est de 7. La longueur du corps est d'environ 1 millimètre.

Observations. — J'ai eu la satisfaction d'examiner les spécimens envoyés par Cederström à Schödler et déposés dans les collections du Musée de Berlin. Le dessin que je donne a été fait d'après un de ces exemplaires. C'est donc à tort que certains auteurs, en particulier Eylmann (*78*) et Matile (*235*), pensent que Schödler s'est trompé en n'attribuant que 4 soies à la branche ventrale des antennes postérieures; ce nombre est exact, et c'est celui qu'on observe chez *H. cristata*. Je considère que la forme décrite ou signalée par la plupart des auteurs sous le nom de *Cederströmi* doit être rangée dans la série des variétés de *H. Jardinei*, et je propose de l'appeler *incerta* à cause des incertitudes qui sont résultées de sa confusion avec la véritable variété *Cederströmi* qu'elle représente dans la série de *H. Jardinei*. C'est Nordquist (*261*), puis Sars (*333*), qui ont reconnu les premiers la véritable place de la variété en question. C'est près d'elle qu'il faut placer la forme figurée par Zacharias (*418*, pl. I, fig. 1[a]), et qui se fait remarquer par une courbure plus faible et une largeur plus grande du capuchon céphalique, caractères du reste très variables.

Distribution géographique. — *Allemagne :* Grand lac de Plön (*418*).

Norvège : Vansjö, Aarungen et autres points près de Christiania (*333*).

Finlande : Lohijärvi, etc. (*559*).

Suède : Lac Nara (*344*).

Ce sont là les seules localités qui paraissent avoir fourni la véritable variété *Cederströmi.*

HYALODAPHNIA VITICA, Ulianine.

1875. *Daphnia vitrea,* Ulianine (*382*), p. 46.
1875. *Daphnia vitica,* Ulianine (*382*), pl. XII, fig. 13-14.
1878. *Daphnia kisilkumensis,* Schödler (*346*), p. 15.

« *D. longiremi* Sars affinis. Testa pellucidissima, hyalina, indistincte reticulata, a latere visa elongata, postice spinam tenuem rectam emittens, margine inferiore in dimidio posteriore serrulato. Caput parvum, a latere visum antice rotundatum, margine inferiore convexo. Antennæ primi paris minutæ, pone rostrum adfixæ, secundi paris graciles, reflexæ basim spinæ testæ attingentes. Ungues caudales nullis dentibus, sed serie setarum tenuissimarum ornati; spinæ caudales parvæ ejusdem longitudinis. Anus ab unguibus caudalibus valde remotus. Oculus parvus; macula cerebralis deest (♀). — Long. corp. circ. 2 mill. *Hab.* in stagnis deserti kisilkumensis. »

Observations. — Je n'ai rien changé à la diagnose l'Ulianine. L'examen de la figure donnée par cet auteur semble indiquer qu'il s'agit d'un jeune exemplaire; le bord dorsal de la carapace est presque droit. Tandis que la longueur des antennes postérieures rapproche *H. vitica* de *H. longiremis*, la forme des antennes antérieures, la serrulation limitée à la moitié postérieure du bord ventral des valves, la forme de la partie postérieure de la carapace, l'uniformité qu'il y a dans la longueur des dents du postabdomen (qui sont au nombre de 8, pl. XII, fig. 14), sont autant de caractères qui éloignent *H. vitica* de *H. longiremis* et des autres *Hyalodaphina;* il me paraît nécessaire d'attendre une étude plus approfondie avant de se prononcer définitivement sur la valeur de cette forme qui n'est peut-être qu'un état jeune d'une espèce d'un groupe très différent.

Tandis qu'Ulianine donne dans son texte le nom de *vitrea*

à cette forme, les figures qui s'y rapportent sont désignées au bas de la planche XII sous le nom de *D. vitica*, dénomination tout indiquée pour remplacer la première déjà employée par Kurz, de préférence à celle de *D. kisilkumensis* imposée par Schödler.

HYALODAPHNIA RETROCURVA, Forbes.

Pl. 22, fig. 3.

1882. *Daphnia retrocurva*, Forbes (*87*), p. 642.
1883. *Daphnia kerusses*, Cox (*52*), p. 88, fig. 17.
1884. *Daphnia kahlbergensis*, Herrick (*150*), p. 64, pl. U, fig. 1-3.
1892. *D. kahlbergensis*, var. *retrocurva*, Birge (*25*), p. 389, pl. XIII, fig. 7-8.

Ungues terminales dentibus secundariis et ciliis præditi.

Corps petit ou moyen, atteignant 2 millimètres environ sans l'épine caudale. Tête aussi large, à sa base, que le corps et présentant une crête très développée, recourbée du côté dorsal. Elle atteint ou dépasse les deux tiers de la longueur du corps et rappelle par sa courbure la tête de la variété *Cederströmi* de *H. cristata*. Le bord dorsal est fortement concave. La fornix, le rostre et les rapports que celui-ci présente avec les antennes antérieures sont comme chez *H. cristata*.

L'œil, petit, à lentilles cristallines bien dégagées du pigment, n'est pas beaucoup plus rapproché du bord ventral que du bord postérieur de la tête.

Antennes antérieures comme chez *H. cristata*. Les antennes postérieures dépassent notablement la moitié de la longueur des valves. La branche ventrale a 5 (?) soies natatoires longues, grêles, bien ciliées.

Les valves sont environ 1,3 à 1,4 fois plus longues que larges. Bord dorsal assez convexe et lisse. Bord ventral pas beaucoup plus convexe, garni de petites dents grêles dans sa partie postérieure. Épine caudale naissant du côté dorsal de l'axe longitudinal, droite, épineuse, grêle, atteignant environ la moitié de la longueur des valves. Réticulation apparente.

L'extrémité des cæcums gastriques dépasse à peine le niveau de la partie antérieure de l'œil.

Des trois prolongements abdominaux, le premier est deux fois plus long que le suivant. Le troisième est rudimentaire. Soies postabdominales médiocres, bien ciliées. Le postabdomen présente 8-10 dents recourbées. Les griffes terminales présentent deux peignes dont le proximal a 12-15 dents et le distal environ 8 dents plus fortes.

Observations. — Bien que *H. retrocurva* n'ait pas été décrite d'une façon bien détaillée par les auteurs qui l'ont observée, il s'agit certainement d'une espèce bien distincte, caractérisée par les peignes des griffes terminales du postabdomen. Comme l'a fait remarquer Forbes, elle réunit ainsi un caractère important des espèces du groupe de *D. pulex* avec ceux qui sont propres au genre *Hyalodaphnia*. Il est évident que, d'autre part, *H. retrocurva* se rapproche de la variété *Cederströmi* de *H. cristata*.

Comme Forbes n'a pas donné de dessins de son espèce, je reproduis celui que Birge a publié, en faisant remarquer que dans la forme typique la tête est encore plus incurvée en arrière.

Dans ce même dessin de Birge, la branche dorsale (à 4 articles) des antennes postérieures présente 5 soies, tandis que la ventrale ne porte que 3 soies apicales et une très petite épine au pénultième article ; je pense qu'il y a là une erreur ou un oubli et que la branche ventrale présente 5 soies et l'autre 4, comme d'ordinaire, car ni Forbes, ni Birge ne parlent des soies natatoires, et il est probable que ces deux bons observateurs auraient remarqué une disposition aussi anormale.

La forme désignée par Herrick et figurée par lui (*150*) sous le nom de *D. kahlbergensis*, doit être considérée comme une variété de *H. retrocurva*. La tête est extrêmement développée, comme dans l'espèce type, mais moins incurvée en arrière. Les griffes terminales portent à la base une série de dents (the claws of the postabdomen have, besides the

row of fine teeth mentioned by Mueller, a cluster of sharp teeth just at the base).

Quant à *D. Kerusses*, décrite et figurée d'une façon très insuffisante (1), il est difficile de la rapporter avec certitude à une espèce déterminée. L'aspect rappelle celui de la variété *Cederströmi* de *H. cristata*.

Distribution géographique. — *États-Unis :* Appleton (*52*); Madison (*25*) ; lac Mendota (*435*, Wisconsin); Illinois (*87*, *383*).

H. retrocurva, Forbes; var. *intexta*, Forbes.

1890. *Daphnia retrocurva,* var. *intexta,* Forbes (*92*), p. 713.

D'après Forbes, cette variété diffère de la forme typique par le moindre développement de la tête, par le nombre et la taille plus faibles des dents des griffes terminales. C'est une forme réduite de *H. retrocurva*.

La tête forme les deux cinquièmes de la longueur du corps, sans l'épine caudale ; elle est triangulaire et son extrémité est incurvée du côté dorsal. Le bord dorsal est presque droit ou peu concave. Le bord ventral présente quelquefois une sinuosité près du rostre, qui dépasse l'extrémité des soies sensorielles des antennes antérieures ou est à peine atteint par elles. Le bord dorsal et le bord ventral de la tête sont subégaux, c'est le bord ventral qui est le plus long.

L'œil petit est également éloigné du rostre et du sommet de la tête ; sa distance au bord ventral de celle-ci égale la moitié de celle qui le sépare du bord dorsal.

Les valves de la carapace sont environ 1,3 fois plus longues que larges ; le bord ventral porte de petites épines éparses, courtes. L'épine caudale, épineuse, est à peu près aussi grande que la largeur des valves. La réticulation est apparente.

(1) Cox représente les antennes postérieures avec deux articles à chaque branche et avec deux soies au premier article de chacune des branches !

Les prolongements abdominaux sont bien distincts à la base. Les griffes terminales présentent à la base environ 12 dents partagées en deux peignes. Le postabdomen a 9-10 dents recourbées. Longueur du corps $1^{mm},6$, sans l'épine caudale.

Distribution géographique. — *États-Unis :* Lacs Supérieur et Michigamme (*92*).

H. retrocurva, Forbes; var. *breviceps*, Birge.

Pl. 22, fig. 2.

1893. *D. kahlbergiensis*, var. *breviceps*, Birge (*25 bis*), p. 296, pl. XI, fig. 1-3, 6.

La tête est petite, comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur du corps, qui atteint environ $1^{mm},1$, sans l'épine caudale. Elle présente une crête étroite. Le bord antérieur de la tête est régulièrement arrondi et convexe. Le bord ventral est subrectiligne ou bien présente une très légère sinuosité près du rostre. Le rostre est assez petit, plus ou moins aigu, mais il dépasse toujours l'extrémité des soies sensorielles des antennes antérieures. La fornix ne va pas jusqu'à l'œil.

L'œil, petit, à lentilles cristallines bien dégagées du pigment, est à peu près aussi éloigné du sommet de la tête que de l'extrémité du rostre. Il est assez éloigné du bord ventral.

Les antennes postérieures sont grêles et ne dépassent pas beaucoup le milieu de la longueur des valves. Le nombre des soies natatoires est normal, ainsi que leur longueur.

Il y a une impression dorsale bien distincte. Les valves sont environ 1,2 fois plus longues que larges. Le bord ventral, plus convexe que le bord dorsal, porte des dents grêles, courtes, dans ses deux tiers postérieurs; le bord dorsal en a de semblables dans son dernier tiers ou même un peu plus loin. La réticulation est peu apparente. L'épine caudale droite naît du côté dorsal de l'axe longitudinal; elle

est de longueur médiocre et n'atteint guère que le tiers de la longueur des valves.

Les deux premiers prolongements abdominaux sont subégaux et faiblement unis à la base; le troisième est rudimentaire. Les soies postabdominales sont longues et bien ciliées. Le postabdomen étroit présente 9-10 dents incurvées, grêles, aiguës, diminuant rapidement de longueur. Les griffes terminales portent deux peignes; le proximal est formé d'un grand nombre de dents grêles spiniformes (15 environ d'après le dessin de Birge), tandis que le dorsal compte de 10 à 12 dents plus fortes et bien développées, particulièrement celles du milieu. — *Mâle* inconnu.

Observations. — Birge dit qu'il est difficile de savoir s'il s'agit d'une espèce distincte ou d'une variété, et il se décide en fin de compte à considérer cette forme comme une variété de *H. kahlbergiensis*. Il paraît en effet difficile au premier abord de ne pas avoir quelque hésitation à ce sujet. Mais quand on se rappelle les variations si grandes des *Hyalodaphnia*, on est amené à trancher la question en faveur de l'établissement d'une simple variété.

J'admets volontiers, pour ma part, que *breviceps* est une variété de *H. retrocurva* correspondant à la variété *Hermani* de *H. Jardinei*.

Notons enfin que chez *breviceps* la tête peut affecter la forme d'un triangle équilatéral comme chez *H. cristata*, mais le sommet est obtus.

Distribution géographique. — *États-Unis :* Lacs Tomahawk et Twin (Wisconsin, *25 bis*).

Hyalodaphnia Jardinei, Baird.

Pl. 25, fig. 10.

1857. *Daphnia Jardinii*, Baird (*432*), p. 24.
1866. *Daphnia berolinensis*, Schödler (1) (*344*), p. 24, pl. I, fig. 4; pl. II, fig. 8.

(1) Dans une note (*343*, p. 284) Schödler dit qu'il réunit sous ce nom les variétés de *H. cucullata* qu'il avait distinguées antérieurement sous les noms de *H. sima* et *H. lacustris* dans un travail préliminaire (*Sitzb. Ges. naturf. Freunde*, Berlin, nov. 1863 et févr. 1864).

1891. *Daphnia Jardinii*, Scott (1) (*347*), p. 290, pl. V, fig. 4.
1895. *Daphnia Jardinii*, Scott (*551*), p. 256, pl. X, fig. 20, 20a, 21.

Ungues terminales sine dentibus, ciliis modo præditi. Setæ antennarum primiparis rostrum obtusum distincte superantes, ad apicem rostri insertæ.

Corps petit, mesurant environ 1 millimètre sans l'épine caudale. Tête comprise environ trois fois dans la longueur du corps. Elle se termine en avant par un prolongement très aigu, plus ou moins long et finissant en un petit mucron. Le bord ventral de la tête présente, au niveau de l'œil, une convexité très marquée ; entre celle-ci et le rostre qui est obtus et arrondi, se trouve une sinuosité plus ou moins distincte, quelquefois même assez profonde.

L'œil est aussi éloigné du sommet de la tête que de l'extrémité du rostre. Il est petit, à lentilles cristallines bien dégagées du pigment. La fornix peu élevée est courte et dépasse peu l'insertion des antennes postérieures.

Les antennes antérieures ne sont pas apparentes, les soies sensorielles seules sont visibles ; elles dépassent le rostre près de l'extrémité duquel elles s'insèrent. Les antennes postérieures dépassent notablement le milieu de la longueur des valves. Les saillies chitineuses des articles sont délicates et fines. Les soies natatoires sont longues, fines, effilées, hyalines et délicatement ciliées. Le deuxième article est long, très effilé. Les valves sont allongées, ovales, environ 1,3 à 1,4 fois plus longues que larges. Le bord dorsal n'est pas beaucoup moins convexe que le bord ventral. Il est épineux près de l'épine caudale, le bord ventral l'est dans sa dernière moitié. Les épines sont petites et espacées. La réticulation est formée de grandes mailles généralement bien distinctes. L'épine caudale est épineuse, grêle ; elle naît sur l'axe longitudinal et est incurvée du côté dorsal. Elle atteint à peu près la moitié de la longueur des valves.

(1) Scott figure, par erreur je pense, 13 dents au postabdomen, mais plus récemment (*551*) il n'en représente que 7.

Les cæcums gastriques sont courts, légèrement renflés à leur extrémité libre.

Les deux premiers prolongements abdominaux sont unis à leur base, le premier est notablement plus long (du tiers ou de la moitié) que le second. Le postabdomen a la forme de celui de *D. longispina* et porte seulement 5 ou 6 dents hyalines de longueur rapidement décroissante. Les griffes terminales sont grandes, hyalines, très finement ciliées. Les soies postabdominales sont longues, fines, effilées.

Observations. — *H. Jardinei* est une espèce extrêmement variable, et la plupart de ses variétés ont été considérées d'abord comme des espèces distinctes. On peut observer dans un même lac plusieurs formes de passage entre ces soi-disant espèces. Ce sont toutes des formes pélagiques, hyalines et de faibles dimensions.

Il ne me paraît pas absolument certain que la *D. Jardinei* de Baird se rapporte à la forme décrite ici. La description de cet auteur est muette au sujet de la présence ou de l'absence de tache oculaire, et elle est si brève qu'elle pourrait aussi bien s'appliquer à certaines formes de *D. galeata*. Je crois bon de la reproduire, en raison de la rareté du recueil où elle a été publiée (*432*, p. 24) : « *D. Jardinii.* Caput triangulare, vertice mucronato; valvulæ carapacis, in dorso, rotundatæ, pars inferior mucrone longo terminata; pars anterior arcuata. Long 1/2 linea. Hab. in ventriculo Salmonis farionis in comitatu Kircudbright. — Its distinguishing characters, and which separate it from all other species known to me are 1st the shape of the head, which in some respects resembles that of *D. mucronata* Müller; and 2d the lengthened form of the body and terminal spine of the carapace which corresponds pretty nearly with the *D. longispina* of the same author. These two characters united in the same species separate it from all others belonging to the genus. »

Sars ayant reconnu lui-même (*333*) que sa *D. cucullata* n'est qu'une variété de l'espèce de Baird, rien ne s'oppose

à l'adoption de cette manière de voir, et la *H. berolinensis* de Schödler devient la forme typique de l'espèce sous le nom de *H. Jardinei*, Baird; elle établit la transition entre les variétés *cucullata* et *apicata*.

Distribution géographique. — *France :* Étang de Martigné-Perchamps (Ille-et-Vilaine, *M. Ch. Rabot*).

Allemagne : Plötzensee près Berlin (*344*); lac de Madebrock près Plön (*418*); Burger Brake, fossés de Stade et environs (*286*); Altona (*69*); Dornbusch (*78*); Halensee près Berlin (*580*).

Angleterre et Écosse : Birmingham (*475*); loch Ness, loch Oich (*347*); loch Tay (*548*); Saint-German's loch (*551*).

Russie : Environs de Moscou (*317*); lac Kabane près de Kasan (*318*).

H. Jardinei, Baird; var. *kahlbergiensis*, Schödler.

Pl. 25, fig. 3.

1866. *H. kahlbergiensis*, Schödler (*344*), p. 18, pl. I, fig. 1-3.
1868. *D. kahlbergensis*, P.-E. Müller (*255*), p. 118, pl. I, fig. 7-8 ♂.
1877. *D. kahlbergensis*, Hellich (*145*), p. 38.
1886. *D. kahlbergensis*, Eylmann (*78*), p. 35, pl. IV, fig. 4.
1888. *D. kahlbergiensis*, Daday (*66*), p. 116, pl. III, fig. 48, 49.
1890. *D. kahlbergensis*, Matile (*235*), p. 16, pl. III, fig. 7-8.
1895. *H. Jardinii*, var. *kahlbergensis*, Stenroos (*559*), p. 19, fig. 2.

Cette variété ne diffère guère de *H. Jardinei* et de ses autres formes que par l'aspect particulier de la tête. Celle-ci est triangulaire, prolongée suivant l'axe longitudinal en une longue pointe plus ou moins mousse à son extrémité. La tête atteint ainsi la moitié de la longueur du corps. L'œil est beaucoup plus rapproché du bord postérieur de la tête que du sommet. Le nombre des dents du postabdomen est de 6 à 7. Pour tout le reste, il n'y a pas de différences marquées avec ce qu'on observe chez *H. Jardinei* typique et chez les autres variétés.

Distribution géographique. — *Allemagne :* Frischen Haff (*334*); lac de Plön et autres lacs du Holstein (*6, 409, 412, 417, 418*); nombreux lacs de l'Allemagne du Nord

(*284*); Neuhofen (*209*); Francfort-sur-l'Oder (*411*); Hanovre (*286*); Lübeck, etc. (*78*); port de Stettin (*466*); Halensee près Berlin (*580*).

Angleterre : Environs de Birmingham (*98, 475*).

Autriche : Abersee, Krotensee, Mondsee (*163*); Carinthie (*178*); lac Balaton (*61, 65, 308*) et lac de Tata en Hongrie (*66, 67*); divers points de la Bohême (*145, 161*).

Danemark : Lac Esröm (*255*).

Italie : Lacs de Varese, de Lugano, de Garde (*274*).

Russie : Gouv. de Kiew (*357*); golfe de Finlande (*128*); Aland (*39*); environs de Moscou (*201, 235, 317*); lac Kabane (*318*); Helsingfors (*559*); gouv. de Rjasan (*156*).

Suisse : Environs de Bâle (*563-488*).

États-Unis : Green Lake (*232*), Madison (Wisconsin, *25*); Minnesota (*383*).

H. Jardinei, Baird; var. *vitrea*, Kurz.

1874. *Daphnia vitrea*, Kurz (*203*), p. 16, pl. I, fig. 2.
1877. *Daphnia vitrea*, Hellich (*145*), p. 40.

Cette variété n'est qu'une forme réduite de la variété *kahlbergiensis*. Elle n'en diffère que par sa taille plus petite ($0^{mm},85$ sans l'épine caudale) et par le petit nombre des dents du postabdomen, qui est de 4 d'après Kurz. Mais nous savons que ces caractères ont peu de valeur. J'ai observé des exemplaires du lac Dojran (Macédoine) qui ne différaient de la variété *vitrea* qu'en ce que le nombre des dents du postabdomen était de 6. Zacharias (*417*) a vu des *kahlbergiensis* qui n'en présentaient que 5. La crête céphalique est très développée et la tête atteint à peu près la moitié du corps sans l'épine caudale qui mesure environ la moitié de la longueur des valves.

Distribution géographique. — *Allemagne :* Grand lac de Plön (*417, 418*); Laachersee (Eifel) (*415*).

Bohême : Holoubkau (*203*).

Macédoine : Lac Dorjan (*310*).

H. Jardinei, Baird; var. *incerta* n. var.

Pl. 25, fig 6.

1877. *Daphnia Cederströmii*, Hellich (*145*), p. 39, fig. 11.
1886. *Daphnia Cederströmii*, Eylmann (*78*), p. 37.
1887. *H. cucullata*, var. *Cederströmii*, Zacharias (*581*), pl. I, fig. 2.

Cette variété ressemble beaucoup à la variété *Cederströmi* de *H. cristata*. Elle en a toute l'apparence, mais elle s'en distingue par son rostre très obtus ; les soies sensorielles des antennes antérieures sortent très près de l'extrémité du rostre qu'elles dépassent d'une façon très marquée. La branche ventrale des antennes postérieures porte 5 soies natatoires comme chez la grande majorité des Daphnies. Les dents grêles du bord ventral des valves ne dépassent guère le milieu de ce bord, tandis qu'on en trouve sur toute la longueur dans la véritable *Cederströmi*. Le nombre des dents du postabdomen est de 7 ou 8.

En résumé la variété *incerta* n'est qu'une *kahlbergiensis* dont le capuchon céphalique aurait été recourbé en arrière. Elle atteint 1^{mm},30 de longueur, sans l'épine caudale.

Observations. — Les caractères que je viens d'énumérer me paraissent justifier la dénomination nouvelle que j'ai donnée à cette variété bien connue.

Distribution géographique. — Il est très probable que c'est à la variété *incerta* qu'on doit rapporter la plupart des citations faites dans les catalogues sous le nom de *D. Cederströmi*. Les exemplaires du Havelsee, communiqués par M. Poppe, appartiennent, par exemple, indubitablement à *incerta*.

Allemagne : Havelsee près Berlin; divers lacs de l'Allemagne du Nord (*284*, *286*, *581*); Dorbersdorfersee (*3*, *4*); Neuhofen (*209*); lacs du Holstein et du Mecklembourg (*409*, *412*); Francfort-sur-l'Oder (*411*) ; Altona (*69*) ; Halensee près Berlin (*580*).

Bohême : Wittingau et Saar (*145*).

Russie : Gouv. de Kiew (*358*); Saltwik en Finlande (*39*).

États-Unis : Madison (Wisconsin, *25*).

H. Jardinei, Baird; var. *procurva*, Poppe.

Pl. 25, fig. 4.

1887. *H. cucullata*, var. *procurva*, Poppe (*284*), p. 280, pl. XV, fig. 1.
1887. *H. cucullata*, var. *procurva*, Zacharias (*581*), p. 47, pl. I, fig. 1.

Tandis que la variété *incerta* a le capuchon céphalique renversé en arrière, la variété *procurva* l'a recourbé en avant, ce qui donne à l'animal un aspect caractéristique, comme on peut le voir par le dessin que je reproduis d'après M. Poppe, qui a bien voulu m'envoyer des spécimens de cette curieuse variété. Pour tout le reste du corps il n'y a pas de différences entre les variétés *incerta* et *procurva*. Le postabdomen a 8-9 dents. La femelle mesure 1mm,15 de longueur sans l'épine caudale.

Distribution géographique. — *Allemagne :* Lac de Muskendorf près Konitz (Prusse occidentale). Cette forme vit dans ce lac avec *kahlbergiensis* et on observe des formes de passage entre les deux variétés (*284*, *581*, *583*).

H. Jardinei, Baird; var. *cucullata*, Sars.

1862. *Daphnia cucullata*, Sars (*325*), p. 271.
1866. *H. cucullata*, Schödler (*344*), p. 28.
1868. *Daphnia cucullata*, P.-E. Müller (*pro parte*) (*255*), p. 120, pl. I, fig. 23.
1879. *Daphnia Bairdii*, Forrest (*97*), p. 217, pl. IV.
1886. *Daphnia cucullata*, Eylmann (*78*), p. 40, pl. IV, fig. 2.

La variété *cucullata*, considérée autrefois par Sars comme une espèce distincte, diffère de *kahlbergiensis* par le développement moindre du prolongement céphalique et par la présence d'une convexité très marquée au niveau de l'œil; elle se rapproche beaucoup à cet égard de la forme typique.

La tête n'est pas comprise tout à fait 3 fois dans la lon-

gueur du corps qui atteint à peine 1 millimètre, sans l'épine caudale. Le prolongement céphalique est plus aigu que chez *apicata*, mais moins que chez *H. Jardinei* type; le bord ventral est un peu incliné du côté dorsal; le bord dorsal est très légèrement concave, tandis que le bord ventral est très convexe au niveau de l'œil qui est relativement grand et assez rapproché du bord ventral. Le bord dorsal et le bord ventral des valves ne présentent de dents (grêles, courtes et espacées) que près de l'origine de l'épine caudale. Celle-ci est longue, grêle, épineuse. Le postabdomen présente 6 dents aiguës et incurvées. Les autres caractères sont les mêmes que chez *kahlbergiensis;* on trouve du reste des formes de transition telles que la *D. Bairdi* de Forrest qui ne diffère guère de *cucullata* que par une convexité moindre au niveau de l'œil. De Kerhervé (*188*) regarde également *D. Bairdi* comme une forme de *cucullata.*

Distribution géographique. — *France :* Parc de Versailles (*188*).

Allemagne: Lac de Dobersdorf (Holstein) (*3*, *4*, *6*) ; divers lacs de l'Allemagne du Nord (*284*) ; Neuhofen (Bade) (*209*) ; lac de Bederkesaer près Bremerhaven (*286*, *78*) ; Munster (*500*) ; Halensee et Müggelsee près Berlin (*580*).

Angleterre : Wanstead Park (*554*), Birmingham (*97*).

Autriche : En Galicie (*574*).

Russie : Gouv. de Kiew (*357*) ; Zarizino près Moscou (*235*); Yli-Katkajärvi en Finlande (*263*); le Kolozero en Laponie (*304*) ; gouv. de Rjasan (*156*).

H. Jardinei, Baird; var. *apicata*, Kurz.

Pl. 25, fig. 1.

1866. *H. berolinensis*, Schödler (*344*), pl. III, fig. 15.
1874. *Daphnia apicata,* Kurz (*203*), p. 17, pl. I, fig. 3-5.
1877. *Daphnia apicata,* Hellich (*145*), p. 40.
1886. *Daphnia berolinensis,* Eylmann (*78*), p. 38, pl. IV, fig. 1.

Cette variété forme avec *H. Jardinei* la transition entre les variétés *Hermani*, Daday, et *cucullata*, Sars. La crête cé-

phalique est en effet moins développée que chez cette dernière, mais plus que chez *Hermani*, et elle n'est jamais pointue comme chez *H. Jardinei.* Le corps est petit et mesure environ 1^{mm},2 sans l'épine caudale. La tête est comprise environ 3,5 fois dans la longueur du corps. Le bord ventral et le bord dorsal ont à peu près la même longueur. Le sommet de la tête forme un angle arrondi. Le bord ventral présente au niveau de l'œil une convexité généralement bien marquée ; entre celle-ci et le rostre qui est obtus se trouve le plus souvent une légère sinuosité. L'œil est plus rapproché du sommet de la tête que du rostre ou à égale distance de ces deux points chez les individus à crête plus développée. Le rostre, les antennes antérieures et la fornix sont comme chez *H. Jardinei* et ses autres variétés. Il en est de même pour l'épine caudale qui atteint à peu près la moitié de la longueur des valves ; celles-ci sont environ 1,4 fois plus longues que larges ; leur bord dorsal est lisse, tandis que le bord ventral présente de très petites dents grêles, espacées dans sa partie postérieure. La réticulation est peu apparente. Le postabdomen a 6 à 8 dents.

Observations. — La variété *apicata*, comme on l'a vu à propos de la variété précédente, est intimement liée à *H. Jardinei* par l'une des formes représentées par Schödler (*344*, pl. III, fig. 15) sous le nom de *H. berolinensis*. Kurz prétend qu'elle ne se presente jamais avec une pointe céphalique aiguë; je n'ai, en effet, pas vu un seul spécimen offrant ce caractère parmi les milliers d'exemplaires que j'ai recueillis en août 1887 dans le lac de Chambon, en Auvergne. C'est pourquoi je conserve *apicata* comme variété distincte, au moins pour le moment. Il se peut en effet que ces différences tiennent simplement à des variations dépendant de la saison.

Distribution géographique. — *France :* Lac Chambon (Puy-du-Dôme) (*300*, *303*, *305*).

Allemagne : Divers lacs de l'Allemagne du Nord (*284*, *381*, *409*); Dobersdorfersee (*4*); lac Plön (*412*, *418*).

Autriche : Mezozah en Hongrie (*62*); Rockycan et Maleschau en Bohême (*203*); Galicie (*574*).

Russie : Lac Kabane près Kasan (*134*).

H. JARDINEI, Baird; var. *Hermani*, Daday.

1877. *?Daphnia microcephala*, Hellich (*145*), p. 37.
1888. *Daphnia Hermani*, Daday (*66*), p. 117, pl. III, fig. 46, 47.
1890. *H. Jardinii*, var. *obtusata*, Sars (*333*), p. 34.

La variété *Hermani* ne diffère guère de *apicata* que par la forme de la tête ; celle-ci, presque dépourvue de crête, est plus petite et régulièrement arrondie en avant. Elle ne forme que le quart de la longueur du corps qui mesure $0^{mm},80$ sans l'épine caudale. Le bord ventral de la tête ne présente pas de convexité distincte au niveau de l'œil, ni de sinuosité en avant du rostre obtus. L'œil est plus éloigné de ce dernier que du sommet de la tête. Le bord ventral des valves présente de petites dents grêles espacées dans sa partie postérieure. Du côté dorsal, il n'y en a que tout près de l'épine caudale. Celle-ci est longue et grêle. L'abdomen présente six dents.

Observations. — Je crois pouvoir identifier à la variété *Hermani* celle que Sars a signalée en 1890 sous le nom de *obtusata*, qu'il a donné aux premières générations du printemps. Ces individus, dit-il, ont en général la tête complètement arrondie et régulière, sans le prolongement en capuchon plus ou moins développé qui caractérise les générations développées en été.

Il me paraît probable que la *D. microcephala* de Hellich doit également être rapportée à cette variété, malgré quelques différences de détail. Elle n'a pas de tache oculaire, la tête est petite, arrondie. La fornix ne va pas jusqu'à l'œil ; le postabdomen, semblable à celui de *H. Jardinei*, porte sept dents. La longueur du corps est d'environ $0^{mm},75$ sans l'épine caudale. Hellich lui-même dit qu'elle se rapproche de *cucullata*, dont elle se distingue par la tête arrondie ; il ne l'a trouvée qu'une fois, au printemps, c'est-à-dire dans les conditions signalées par Sars pour sa variété *obtusata*.

Distribution géographique. — *France :* Lac Monrisco, près Biarritz (*249*). C'est à *Hermani* que je rapporte la forme signalée par Moniez dans ce lac, d'après la description qu'il en donne, et il l'a lui-même rapprochée de cette variété; étang d'Issé (Loire-Inférieure) (*535*).

Hongrie (*66*).

Norvège : Environs de Christiania (*333*).

Hyalodaphnia magniceps, Herrick.

Pl. 25, fig. 2.

1884. *Daphnia magniceps*, Herrick (*150*), p. 64, pl. U[1], fig. 15.

« Cette forme particulière semble indubitablement nouvelle et se distingue par sa tête en forme de pelle (shovel-shaped), à crête très réduite, mais qui présente sa largeur maxima vers le milieu de sa longueur. Épine caudale longue; griffes terminales lisses; prolongements abdominaux unis; carapace transparente. Œil grand, rapproché de l'extrémité antérieure arrondie de la tête. Tache oculaire absente, selon toute apparence. Trouvée avec *D. minnehaha* en automne, dans un étang marécageux peu profond. »

Observations. — En présence de renseignements aussi brefs, il est difficile de savoir exactement s'il s'agit d'une forme bien distincte, ce qui paraît néanmoins très probable. Je me bornerai donc à donner la traduction ci-dessus du texte de Herrick, et à reproduire le dessin publié par cet auteur.

Distribution géographique. — *États-Unis :* Minnesota (*150*, *383*).

ESPÈCES INCERTÆ SEDIS

Daphnia echinata, Schmarda.

1854. *Daphnia echinata*, Schmarda (*338*), p. 7, pl. V, fig. 3.

« Der Hauptumriss des Körpers ist oval. Der Rücken ist am unteren Theile concav geschweift und die Schale verlängert sich zuletzt in einen langen schwertförmigen mit

zahnartigen oder sägeartigen Stacheln besetzen Forsatz. Auch der Schalenrand ist in ähnlicher Weise mit solchen Stacheln besetzt; doch nehmen sie hier von hinten gegen den Kopftheil an Länge ab. Die Schale ist dursichtig und gegittert. Der Kopftheil und der Schnabel sind abgerundet. Dieser hat eine helmförmige Gestalt. Vor dem grossen, zusammengesetzten kugelförmigen Auge ist ein schwarzer Pigmentfleck (Nebenauge), das wieder an *Lynceus* errinern würde. Die grossen Fühler sind auch hier fast Körperlang. Aus ihrem breiten Basaltheile steigen Aste gabelförmig auf. Jeder derselben ist dreigliedrig. Die Glieder nehmen von der Basis gegen die Spitze an Länge und an Dicke ab. Am Ursprunge des zweiten und dritten Gliedes steht eine lange, am Ende des dritten Gliedes drei kürzere Borsten; alle sind einfach, fadenförmig. Die zwei kurzen Antennen sind cylindrisch und an ihrer Spitze mit kurzen Haaren besetzt. Das letzte Fusspaar ist abweichend gebildet, es endet in eine lange Kralle, unter welcher fünf kürzere an Länge abnehmende stehen. Der Schwanz enthält zwei lange Borsten. Grösse 1‴. Taf. V, fig, 3 bei 60 facher Vergrösserung. »

Observations. — L'examen de la description et du dessin donnés par Schmarda montre d'une façon évidente qu'il s'agit d'un mâle encore jeune et qu'il est impossible de déterminer avec certitude.

Distribution géographique. — *Égypte :* Schmarda a recueilli sa *D. echinata* au-dessus d'Atfieh, près du Nil (*338*).

Daphnia brasiliensis, Lubbock.

1854. *Daphnia brasiliensis,* Lubbock (*223*), p. 236, pl. XV, fig. 9.

Je donne ci-dessous *in extenso* la description de Lubbock :

« *D. pulici* similis. Valvis lævibus margine supero regulariter arcuato et pone medium spinifero, postico acuto, infero fere semicirculari. — Collected by Mr Darwin in june 1833. Length 1/14 inch.

» This species has a slight depression betwen the head and the body and a few hairs on the lower posterior margin, as well as above. There were three specimens of another species in Mr Darwin's collection, but they are so much injured that I did not like to found a new species on them. »

Observations. — Cette espèce est décrite et figurée d'une façon tout à fait insuffisante ; elle paraît très voisine de *D. obtusa.*

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Brésil* (*223*).

DAPHNIA RETICULATA, Haldeman.

1842. *Daphnia reticulata*, Haldeman (*143*), p. 196.

« Ovate, margins imbricated, surface divided by fine lines into minute rectangles; posterior half of the body with the dorsal and ventral portion approaching each other by similar curves, which meet in a long, slender, tapering caudal appendage. Closely resembles « *Monoculus pulex* » Jurine's *Hist. des Monocles*, pl. VIII, fig. 1. Length 1 1/2 mill. Habitat : A little pond on the Susquehanna, above Columbia. »

Observations. — Haldeman dit que *D. reticulata* ressemble beaucoup à la *D. pulex* de Jurine, mais sa description donne à penser qu'il s'agit bien plutôt d'une forme voisine de *D. longispina* dont l'épine caudale est longue, grêle et médiane. Il est, du reste, impossible de se faire une opinion précise sur la place qu'il faut attribuer à cette espèce.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *États-Unis :* Mare près de la Susquehanna, au-dessus de Columbia (*143*).

DAPHNIA? GRANARIA, Gay.

1849. *Daphnia granaria*, Gay (*108*), vol. 3, p. 290.

Voici la description originale :

« D. alba ; valva subtilissime granaria. — Cabeza no separada del dorso por una depresion; valvas profundamente escotadas por atras y zapadas sobre toda su superficie, como

los elitros de los Elafros ; patas del ultimo par dentellatas en el borde posterior y terminadas por solo un estilete ; antennas externas muy largas. Color blanco y transparente. Longit. media linea ; anchura, la sesta parte de 1 lin. — Se encuentra en los mismos parajes que la anterior. »

Observations. — Cette description est tellement insuffisante qu'on ne peut même pas affirmer que l'espèce appartient bien au genre *Daphnia ;* il n'y a donc pas lieu d'insister sur cette forme.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Chili :* San Carlos de Chiloé (*108*). *D. granaria* a été recueilli dans cette localité avec *D. spinifera* (= *Scapholeberis spinifera*, Gay).

DAPHNIA SP.? Moniez.

Pl. 22, fig. 7, 18.

1889. *Daphnia sp.?* Moniez (*248*), p. 6, fig. 7-8.

« C'est une grosse espèce de Daphnie qui doit être fort abondante dans le lac Titicaca, car j'en ai vu de très nombreux débris; malheureusement, aucun échantillon n'était en bon état; aussi ne puis-je rien dire de l'œil, de l'ocelle, des antennes, des prolongements abdominaux, ni des membres. Le corps, dont la forme est celle des Daphnies du type de la *D. pennata*, mesure 2 millimètres de longueur, sur lesquels 375 μ appartiennent à la queue; celle-ci était insérée au-dessus de la ligne médiane chez tous les individus observés; la hauteur maxima est de près de 1 millimètre.

» La tête offre à considérer une sorte de sinus situé entre son extrémité et le palpe; la saillie de ce dernier organe est très faible; il en résulte une certaine ressemblance avec la *Daphnia pennata*, du moins avec la variété de cette espèce dont le palpe est réduit, mais elle s'en écarte par les caractères du postabdomen : cette partie du corps, relativement très large, se rétrécit brusquement vers l'extrémité et porte sur les côtés des dents très grêles, dont la longueur décroît faiblement à mesure que l'on s'éloigne de la première d'entre

elles; ces dents sont au nombre de dix seulement; les crochets terminaux portent deux peignes, dont l'un présente six fortes dents, et dont l'autre forme une sorte de bouquet de six à sept dents très grêles et très serrées.

» Je ne vois pas trop, parmi les Daphnies pourvues de deux peignes sur les crochets terminaux et d'une longue queue, à quelle espèce on pourrait rapporter celle-ci avec certitude; mais devant l'insuffisance de nos observations à cet égard, et étant donné ce fait que les Daphnies du type de la *D. pennata* sont très polymorphes, il semble prudent de ne pas élever la Daphnie du lac Titicaca au rang d'espèce, tant, du moins, qu'on n'en aura pas observé le mâle. En tout cas, cette espèce ne se rapporte aucunement aux formes de l'Amérique du Sud qui ont été décrites par Gay, et la *D. brasiliensis* de Lubbock est trop insuffisamment décrite pour pouvoir permettre une comparaison. »

Observations. — J'imiterai la réserve du professeur Moniez, dont je reproduis ici la description et les dessins, en ce qui touche l'attribution d'un nom spécifique à la forme qu'il a trouvée dans l'estomac d'un *Orestias Mülleri* provenant du lac Titicaca. Rien ne prouve que les exemplaires étaient adultes, le petit nombre des dents du postabdomen semble indiquer le contraire. Il se peut fort bien, du reste, qu'il s'agisse d'une forme locale de *pennata* dont elle présente la plupart des caractères, et il faut en particulier la rapprocher de *helvetica* (voir p. 251), qui paraît spéciale aux lacs de grande altitude, et qui se fait aussi remarquer par le nombre relativement peu élevé des dents du postabdomen (13 d'après Stingelin). Je suis convaincu qu'une connaissance plus approfondie de la Daphnie de Moniez confirmera le rapprochement indiqué.

Distribution géographique. — *Amérique :* Lac Titicaca (*248*).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE (*suite*)

430. 1893. Apstein (C.), *Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6-10 August 1889 zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tiere*, Sechster Ber. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere in Kiel für die Jahre 1887 bis 1891. Berlin, 1893, p. 191-198.

431. 1880. Asper (G.), *Faune des lacs alpestres*, Arch. sc. phys. et nat. Brigue.

432. 1857. Baird (W.), *Notes on the food of some fresh-water fishes, more particularly the vendace and trout*, Edinb. New philos. Journ. (N. S.), vol. VI, part. 2, p. 17-24, 1857.

433. 1867. Baird (W.), *Our freshwater Entomostraca*, Shell insects or water-fleas, Pop. Sc. Rev. vol. 6, p. 42-53, 1867.

434. 1884. Beltrémieux (E.), *Faunes de la Charente-Inférieure*, Ann. Soc. sc. nat. Charente-Inférieure, n° 20, 1883 (1884), p. 388.

435. 1895. Birge (E. A.), *Plankton studies on lake Mendota. I The vertical distribution of the pelagic Crustacea during july 1894*, Trans. Wisconsin Acad. sc., arts and lett., vol. X, p. 421-480, 1895.

436. 1895. Blanc (H.), *Sur la faune pélagique du Léman*, C. R. trav., 78e session, Soc. helv. sc. nat. à Zermatt (Arch. sc. phys. et nat. Genève), 1895 (p. 40-42).

437. 1887. Borne et Wengen, *Ueber Daphniden, biologische Beobachtungen*, Circul. deutsch. Fischerei Ver. für 1884.

438. 1739. Bradley, *Philosophical account of the works of nature*. London, 1739 (Daphnia, pl. XXV, fig. 5).

439. 1865. Brady (G. S.), *Report on the pelagic Entomostraca*, Trans. nat. hist. Northumb. and Durham, vol. 1, part. 1, p. 29-40, 1865.

440. 1865. Brady (G. S.), *On the british oceanic Entomostraca*, Intellect. Observer, vol. VII (p. 1-10, pl. I), 1865.

441. 1886. Brady (G. S.), *Freshwater Entomostraca from South Australia*, Proc. Zool. Soc. London, 1886 (p. 82-93).

442. 1884. Braun (M.), *Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theile des finnischen Meerbusens*, Arch. f. Naturk. Liv.-Est-und Kurland, vol. 10, n° 1. Dorpat, 1884.

443. 1894. Bruyant (C.), *Bibliographie raisonnée de la faune et de la flore limnologiques de l'Auvergne*, Revue d'Auvergne. Clermont-Fd 1894.

444. 1885. Butchinsky, *Esquisse de la faune des lagunes de la Nouvelle-Russie*, Trav. Soc. natur. Nouvelle-Russie. Odessa, vol. 10, n° 1. Odessa, 1885, p. 1-24.

445. 1886. Chun (C.), *Ueber die geographische Verbreitung der pelagisch lebenden Seethiere*, Zool. Anz., 1886, p. 55-59.
446. 1857. Chyzer et Toth, *Budapest környékén eddig talált héjanczokról*, Magyarh. termész. barat., I, 1857.
447. 1857. Chyzer et Toth, *Die Crustaceen der Pest-Ofner Gegend*, Naturfr. Ungarns., vol. 1, n° 5, 1857 (p. 84).
448. 1894. Daday (E. von), *Beiträge zur Kenntniss der Microfauna der Natronwässer der Alföldes* (*Crustacea, Rotatoria, Vermes*), Budapest, Mat. u. nat. Ber., 1894.
449. 1857. Dana (J. D.), *On parthenogenesis*, Amer. Journ. sc. and arts (II), vol. 24, 1857 (p. 399-408).
450. 1895. Depp (N. de), *Sur l'élevage des Daphnies* (Daphnia pulex) *pour la nourriture des alevins*, Bull. Soc. centr. d'acquic. et de pêche, vol. 7, n° 12. Paris, 1895 (même article dans le n° 2 du Journal de la pêche, 1889, St-Pétersbourg, traduit par Mme Krantz dans le n° 19 de la Revue des sc. nat. et appliq. Paris, 1891).
451. 1813. Donovan (E.), *The natural history of british insects, etc.* London, 1813, vol. 1.
452. 1894. Dybowski et Grochowski, *O Lynceidach czyli Tonewkach fauny Krajowej*, Kosmos. Lemberg, 1894, nos 10-12.
453. 1895. Dybowski et Grochowski, *Spis systematyczny Wioslarek* (Cladocera) *Krajowich, etc.*, Kosmos. Lemberg, 1895, n° 4, p. 139-165.
454. 1781. Eichhorn (J. C.), *Beiträge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere*. Berlin, 1781.
455. 1874. Forel (F.-A.), *Liste provisoire des espèces de la faune profonde du lac Léman*, Bull. Soc. vaud. sc. nat. Lausanne, 1874.
456. 1874. Forel (F.-A.), *Faune profonde du lac Léman*, Schw. Naturf. Versam. Chur, 1874.
457. 1876. Forel (F.-A.), *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman*, Bull. Soc. vaud. sc. nat., vol. 14, p. 201-231. Lausanne, 1876.
458. 1867. Fric et Nekut, *Korysi zeme ceské*, Ziva. Casopis prirodnicky, 1867.
459. 1861. Frauenfeld (von), *Die Rotatorien und Daphnien der Ungebung von Pest-Ofen von Dr Alex. Toth*, Verh. k. k. Zool. bot. Ges. Wien. vol. 11, p. 183-184, 1861.
460. 1895. Fritsch (A.), *Ueber Parasiten bei Crustaceen und Räderthieren der süssen Gewässer*, Bull. internat. Acad. sc. Prague, 1895.
461. 1895. Fritsch (A.), *Ueber Schmuckfarben einiger Süsswasser-Crustaceen*, Ibid. Prague, 1895.
462. 1895. Giard (A.), *Sur un pseudo-protozaire* Schizogenes parasiticus *Moniez*, C. R. Soc. Biologie. Paris, 13 déc. 1895 (p. 792-794).
463. 1893. Girod (P.), *Alimentation de la truite*, Assoc. franç. avanc. sc. Congrès de Besançon, 1893 (p. 256).
464. 1879. Graham (W.), *Leptodora hyalina*, Midland Natur, vol. 2, 1879 (p. 225-226).
465. 1887. Hensen, *Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren*, Fünfter Ber. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere in Kiel für die Jahre 1882 bis 1886. Berlin, 1887 (p. 54-56).
466. 1890. Hensen, *Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs*, Ibid. Sechster Bericht. Berlin, 1890 (p. 115).
467. 1895. Hérouard (E.), *Organes frontaux, glande unicellulaire géante et*

origine du vitellus nutritif chez les Cladocères, Bull. Soc. zool. de France, vol. 20, p. 68-70. Paris, 1895.

468. 1881. HERRICK (C. L.), *Microscopic Entomostraca*, Appendix B. to the seventh Ann. rep. geol. and nat. hist. surv. of Minnesota for the year 1878. 1881, p. 81-123.

469. 1881. HERRICK (C. L.), *Notes on some Minnesota Cladocera*, Eleventh Ann. report State geol. Minnesota, 1881.

470. 1883. HERRICK (C. L.), *Post-embryonal development of two species of* Daphnia. Amer. Natural., vol. 17, 1883 (p. 501-505).

471. 1895. HERRICK (C. L.), *Microcrustacea from New Mexico*, Zool. Anz., 4 février 1895 (p. 40-47).

472. 1889. HEUSCHER (J.), *Zur Naturgeschichte der Alpenseen*, Jahresb. St-Gall naturw. Ges. 1888-1889 (p. 390).

473. 1891. HEUSCHER (J.), *Hydrobiologische Excursionen in Kanton St-Gallen*, Ibid., 1891.

474. 1895. HODGSON (T. V.), *Synopsis of the british Cladocera*, Journ. Birmingham nat. hist. a. phys. Soc., vol. 1, n° 9, 1895 (p. 101-112).

475. 1895. HODGSON (T. V.), *Entomostraca*, Midland Union of nat. hist. Rep. 17th ann. meet. at Ellesmere 3-4 aug. 1894, 1895 (p. 10-11).

476. 1895. HODGSON (T. V.), *Cladocera from the West of Ireland.* Irish Natur., vol. 4, 1895 (p. 190).

477. 1878. HOEK (P. P. C.), *Zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden der Niederländischen Fauna*, Neiderl. Arch. f. Zool., vol. 3.

478. 1889. HOYLE (W. E.), *On the deep water fauna of the Clyde sea area*, Journ. linn. Soc. London, vol. 20, 1889 (p. 442-470).

479. 1882. HAMMOND (A.), *The structure and economy of the* Daphnia, Journ. post. micr. Soc. London, décembre 1882.

480. 1894. HARDY (W. B.) et MAC DOUGALL (W.), *Structure and functions of alimentary canal of* Daphnia, Proc. Cambridge phil. Soc., vol. 8, 1894 (p. 41-50).

481. 1894. HARVEY (F. L.), *Notes on a species of* Simocephalus, Amer. Natur., vol. 28, 1894 (p. 395-398).

482. 1874. HELLICH (B.), *Ueber die Cladocerenfauna Böhmens*, Sitzb. k. böhm. Ges. der Wiss. Prag, 1874.

483. 1879. IHERING (H. v.), *Die Thierwelt der Alpenseen und ihre Bedeutung für die Frage nach der Enstehung der Arten*, Nord und Süd, vol. 10, 1879.

484. 1895. IHERING (H. v.), *Os Crustaceos phyllopodos do Brazil*, Revista do Museu Paulista, S. Paulo, vol. 1, 1895 (1896) (p. 165-180).

485. 1885. IMHOF (O. E.), *Sur la faune pélagique du lac des Tallières, de l'étang de Bémont et du lac des Brenets*, Arch. sc. phys. et nat. Genève [VI], vol. 14, 1885 (p. 268-269).

486. 1888. IMHOF (O. E.), *Ueber das Calanidengenus* Heterocope, Zool. Anz., vol. 11, n° 286, 20 août 1888.

487. 1892. IMHOF (O. E.), *Ueber das Leben und die Lebensverhältnisse zugefrorener Seen*, Mitth. Aargauisch. naturf. Ges. Aarau, 1892, vol. 6 (p. 43-58).

488. 1892. IMHOF (O. E.), *Beiträge zur Fauna der Schweizer Thierwelt der stehenden Gewässer*, Ibid. (p. 68-93).

489. 1894. IMHOF (O. E.), *Les organismes inférieurs des lacs de la région du Rhône*, Arch. sc. phys. et nat. Genève, vol. 30 [VI], 1893 (1894) (646-652).

490. 1895. Imhof (O. E.), *Premiers résultats des recherches sur la faune des invertébrés aquatiques du canton de Fribourg*, Bull. Soc. sc. nat. Fribourg, 11e-13e années, 1890-1893, vol. 6, 1895.
491. 1895. Ishikawa (C.), *Phyllopod Crustacea of Japan*, Daphnia Morsei, Zool. Mag., organ of the Zool. Soc. of Tokyo, vol. 7, n° 84, 1895 (p. 137-142).
492. 1895. Ishikawa (C.), *Phyllopod Crustacea of Japan*, Daphnia Whitmani, Ibid., vol. 7, n° 85 (p. 47-54).
493. 1896. Ishikawa (C.), *Phyllopod Crustacea of Japan*, Moina Weismani, Ibid., vol. 8, n° 87 (p. 1-6).
493 *bis* 1896. Ishikawa (C.), *Phyllopod Crustacea of Japan*, Moina paradoxa *Weisman. var.* Japonica, Ibid., vol. 8, n° 88 (p. 7-12).
494. 1892. Kafka (J.), *Die Fauna der böhmischen Teiche*, Arch. naturw. Landesf. von Böhmen, vol. 8, 1892 (p. 110-112).
495. 1893. Karavaiev (V.), *Matériaux pour la faune des Crustacés pélagiques de la mer Noire* (en russe), Mém. Soc. nat. Kiew, 1893.
496. 1884. Kellicott (*Daphnia kerusses*), Proc. Amer. mic. Soc. vol. 6, 1884 (p. 129).
497. 1895. Kerhervé (de), *De l'apparition provoquée des mâles chez les Daphnies* (Daphnia psittacea), Mém. Soc. zool. de France, vol. 8, 1895 (p. 200-211).
498. 1865. King (L.), *On the anatomy of certains forms of australian Entomostraca*, Trans. Entom. Soc. New South Wales, vol. 1 (p. 162-166), 1865.
499. 1880. Kingsley (J. G.), *The development of* Moina, Amer. Nat., vol. 14, 1880 (p. 114-116).
500. 1893. Klocke (E.), *Zur Cladocerenfauna Westfalens*, Münster i. W. 1893.
501. 1893. Klocke (E.), *Die Winterfauna des heiligen Meeres*, Westf. Prov. Ver. für Wiss. u. Kunst, 1893.
502. 1893. Klocke (E.), *Beiträge zur Cladocerenfauna der Ostschweiz*, Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich, 1893.
503. 1894. Klocke (E.) *Zur Cladocerenfauna Westfalens. Nachtrag*, 2 Jahresb. Westf. Prov. Ver. für Wiss. und Kunst. Munster, 1894.
504. 1834. Knox (R.), *Observations on the natural history of the salmon, herring and vendace*, Edinb. New. phil. Soc., vol. 12, part. 2, 1834 (p. 503-518).
505. 1894. Krämer (A.), *On the most frequent pelagic Copepods and Cladoceres of the Hauraki Gulf*, Trans. New Zealand Inst., vol. 27 (read 1st oct. 1894) (1895?) (p. 214-223).
506. 1838. Kröyer (H.), *Grönlands Amfipoder*, Copenhague, 1838 (p. 91-92).
507. 1883. Lankester (Ray), *On new british Cladocera discovered by Mr. Conrad Beck in Grasmere Lake, West Moreland*, Ann. Mag. nat. hist. [V], vol. 9, 1883 (p. 53).
508. 1894. Lauterborn (R.), *Beiträge zur Süsswasserfauna der Insel Helgoland*, Wiss. Meeresunters. Komm. deutsch. Meere, Kiel (N. F.), vol. 1, fasc. 1, 1894 (p. 217-221).
509. 1761. Ledermüller, *Mikroskopische Gemüts-und Augenergötzung.*
510. 1892. Lendenfeld et Pietruszinski, *Zur Süsswasserfauna Polens*, Phys. Denksch. Warschau, vol. 9-10, 1892.
511. 1882. Lenz (H.), *Die wirbellosen Thiere der Travemunder Bucht*, 4e Ber. Comm. wiss. Unters. deutsch. Meere, Kiel, für die Jahre 1877-1881, 2e Theil. Berlin, 1882 (p. 174).

512. 1860. LEUCKART (R.), *On the occurrence of a sucker-like adhesive apparatus in the Daphniadæ and allied Crustacea*, Ann. Mag. nat. hist. [III], vol. 5, 1860 (p. 445-447).

513. 1881. LEYDIG (F.), *Ueber Verbreitung der Thiere in Rhöngebirge und Mainthal mit Hinblick auf Eifel und Rheinthal*, Verhd. Ver. preuss. Rheinl. u. Westf. Jahrg. 38. Bonn, 1881 (p. 143).

514. 1879. LUBBOCK (J.), *On the occurrence of* Leptodora hyalina *in England*, Rep. Brit. Ass. adv. of sc. Sheffield, aug. 1879. London, 1879 (p. 369).

515. 1882. LUBBOCK (J.), *On the sense of colour among some of the lower animals*, part. 1, Journ. linn. Soc. London, 1882, vol. 16 (p. 121-127).

516. 1883. LUBBOCK (J.), *On the sense of colour among some of the lower animals*, part. 2, Ibid., vol. 17. London, 1883 (p. 205-214).

517. 1894. LUNDBERG (R.), *On the postembryonal development of the Daphnids*, Bih. till k. svenska Vet. Akad. Handl., vol. 20, afd. IV, n° 2. Stockholm, 1894.

518. 1864. MIDDLETON (C. H.), *Entomostraca from Gihon*, Intellect. Observer, vol. 4, 1864 (p. 217-218).

519. 1873. MÖBIUS (K.), *Die wirbellosen Thiere der Ostsee*, 1 Jahresb. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere, Kiel, für 1871. Berlin, 1873 (p. 116).

520. 1873. MÖBIUS (K.), *Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere*, Ibid. (p. 153).

521. 1875. MÖBIUS (K.), *Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt, IX. Copepoda und Cladocera*, Ibid. für 1872-1873. Berlin, 1872 (p. 269-276).

522. 1884. MÖBIUS (K.), *Nachtrag zu dem in Jahre 1873 erschienenen Verzeichniss der wirbellosen Thiere der Ostsee*, Ibid., vierter Ber. für 1877-1881. Berlin, 1884 (p. 68).

523. 1887. MÖBIUS (K.), *Systematische Darstellung der Thiere des Plankton gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in der Atlantischen Ocean bis jenseit der Hebriden*, Ibid., fünfter Ber. für 1882-1886. Berlin, 1887 (p. 114-115).

524. 1868. MÜLLER (P. E.), *Efterskrift til Danmarks Cladocera*, Schiödte nat. Tidskr. [III], vol. 5. Copenhague, 1868 (p. 355-356).

525. 1895. MÜLLER (G. W.), *Ueber* Schizogenes parasiticus *Moniez*, Zool. Anz., 14 oct. 1895 (p. 395-396).

526. 1864. NORMAN (A. M.), *On* Acantholeberis (*Lilljeborg*), *a genus of Entomostraca new to Great Britain*, Trans. Tineside nat. field Club, vol. 6, part. 1 (1863), 1864 (p. 52-59).

527. 1879. PAVESI (P.), *Une série de recherches sur la faune pélagique des lacs du Tessin et de l'Italie*, Arch. sc. phys. et nat. Genève, 1879.

528. 1881. PAVESI (P.), *Quarta serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani*, Bull. Soc. veneto-trent., vol. 2, 1881 (p. 66-70).

529. 1895. POPPE (S. A.) et MRAZEK (A.), *Entomostraken des naturhistorischen Museums in Hamburg. 2. Entomostraken von Sud Georgien*, Beiheft. z. Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalt, vol. 12, 1895 (p. 3-12).

530. 1895. POPPE (S. A.) et MRAZEK (A.), *3. Die von Herrn Dr H. Driesch auf Ceylon gesammelten Süsswasser-Entomostraken*, Ibid. (p. 17-20).

531. 1894. RICHARD (J.), *Revision des Cladocères*, 1re partie, Ann. sc. natur. Zoologie [VII], vol. 18. Paris, 1894 (p. 279-389).

532. 1895. Richard (J.), *Description d'un nouveau Cladocère,* Bosminopsis Deitersi *n. gen. n. sp.*, Bull. Soc. zool. de France, vol. 20, 1895 (p. 96-98).

533. 1895. Richard (J.), *Cladocères et Copépodes recueillis par M. Kavraisky près de Tiflis et dans le lac Goktsha*, Ibid., vol. 20, 1895 (p. 91-92).

534. 1895. Richard (J.), *Sur quelques Entomostracés d'eau douce d'Haïti*, Mém. Soc. zool. de France, vol. 8, 1895.

535. 1895. Richard (J.), *Contribution à la faune des Entomostracés de la France*, Feuille des jeunes naturalistes, n° 294 (p. 81-84), n° 295 (p. 103-108). Paris, 1895.

536. 1896. Richard (J.), *Sur la faune pélagique du Tegernsee*, Zool. Anz., n° 493, 1896.

537. 1894. Rizzardi (U.), *Risultati biologici di una esplorazione del lago di Nemi*, Boll. Soc. rom. per studi zool., vol. 3, 1894 (p. 137-157).

538. 1882. Ryder (J. A), *Notes on the importance of the Cladocera, Ostracoda, Copepoda, as food of fishes and on their feeding on Protozoa*, Bull. U. S. fish comm., I, 1882 (p. 236-240).

539. 1895. Samter (M.), *Die Veränderung der Form und Lage der Schale von* Leptodora hyalina *Lilljg. während der Entwicklung*, Zool. Anz., vol. 18, nos 483-484, 1895.

540. 1895. Sars (G. O.), *Contributions to the knowledge of the fresh-water Entomostraca of New Zealand as shown by artificial hatching from dried mud*, Vidensk. selsk. Skrift. I. Math. naturv. Klasse, n° 5. Christiania, 1895.

541. 1895. Sars (G. O.), *On some south-african Entomostraca raised from dried mud*, Ibid., n° 8, 1895.

542. 1766. Schæffer (J. C.), *Icones insectorum circa Ratisboniam indigenorum*, 1766.

543. 1873. Schmankewitsch (W.), *Sur la faune des Limans de la Nouvelle-Russie* (en russe), Bull. Soc. natur. de la Nouv.-Russie. Odessa, vol. 2, fasc. 2, 1873 (p. 273-341).

544. 1863. Schödler (J. E.), *Ueber die Cladoceren des frischen Haffs*, Sitzb. Ges. naturf. Freunde. Berlin, 1863 (p. 18).

545. 1856. Schnur, *Systematische Aufzählung der Crustaceen von Trier*, Jahresb. Ges. Forsch. zu Trier, 1856.

546. 1894. Scott (T.), *On some fresh-water Entomostraca from the island of Mull, Argyllshire, collected by the late Mr. George Brook*, Proc. R. phys. Soc. Edinburgh, vol. 12, 1893-94 (p. 321-329).

547. 1894. Scott (T.), *The land and fresh-water Crustacea of the district around Edinburgh III. The Cladocera*, Ibid. (p. 362-377).

548. 1894. Scott (T.), *The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland. Part. IV*, Twelfth ann. rep. fish. board for Scotland, pt. III, 1894 (p. 284-290).

549. 1895. Scott (T.), *Notes on fresh-water Entomostraca with special reference to loch Leven*, Ann. Scott. nat. hist., 1895 (p. 163-173).

550. 1895. Scott (T.), *Cladocera from Barra and North Uist*, Ibid., 1895 (p. 59).

551. 1895. Scott (T.), *The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland. Part. V*, Thirteenth ann. rep. fish. board for Scotland, part. III, 1895 (p. 237-257).

552. 1895. Scott (T.) et Duthie (R.), *The inland waters of the Shetland islands*, Ibid., part. III, 1895 (p. 174-191).
553. 1892. Scourfield (D. J), *Some new records of british Cladocera*, Journ. Quek. mic. Club [II], vol. 5, 1892 (p. 63-69).
554. 1893. Scourfield (D. J.), *Entomostraca of Wanstead Park*, Ibid. (p. 161-178).
555. 1894. Scourfield (D. J.), *Entomostraca and the surface film of water*, Journ. linn. Soc. London, vol. 25, 1894, n° 158 (p. 1-19).
556. 1894. Scourfield (D. J.), *On* Ilyocryptus agilis (*Kurz*), *a rare mud-inhabiting water-flea*, Journ. Quek. mic. Club [II], vol. 5, 1894 (p. 429-432).
557. 1891. Seligo, *Die Gewässer bei Danzig und ihre Fauna*, Mitth. über Fischerei in Westpreussen, vol. 3, 1891.
558. 1874. Smith (S. L.), *Crustacea common to lake Superior and the lakes of northern Europe*, Amer. Journ. sc. and arts [III], vol. 7, 1874 (p. 161).
559. 1895. Stenroos (K. E.), *Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors*, Acta Soc. fauna et flora fennica, vol. 11, n° 2, 1895.
560. 1885. Stepanow, *Faune du lac Weissowo* (en russe), Trav. Soc. natur. de Kharkow, vol. 19, 1885.
561. 1895. Stingelin (T.), *Zwei neue Cladoceren* (Daphnia Zschokkei *und* Daphnia helvetica) *aus dem Gebiete des Grossen St-Bernard*, Verhdl. naturf. Ges. Basel, vol. 11, n° 1, 1895 (p. 124-128).
562. 1895. Stingelin (T.), *Ueber die Cladocerenfauna der Umgebung von Basel*, Zool. Anz., n° 468, 1895 (p. 49-51).
563. 1895. Stingelin (T.), *Die Cladoceren der Umgebung von Basel*, Revue suisse de Zool., vol. 3, 1895 (p. 161-274, pl. V-VIII).
564. 1894. Studer (T.), *Faune du lac de Champex, canton du Valais, 1460^m s. m.;* Arch. sc. phys. et nat. Genève [VI], vol. 30, 1893 (1894) (p. 637-645).
565. 1893. Thomson (G. M.), *Notes on some Crustacea from Macquarie island*, Trans. New Zealand Inst., vol. 27 (1894), 1895 (p. 210-214).
566. 1894. Timm (R.), *Die Copepoden und Cladoceren Helgolands*, Wiss. Meeres-unters. Komm. wiss. Unt. Kiel. und biol. Anstalt Helgoland (N. F.), vol. 1, fasc. 1, 1894 (p. 155-159).
567. 1894. Timm (R.). *IV. Copepoden und Cladoceren*, Ibid. (p. 363-402).
568. 1893. Turner (C. H.), *Additional notes on the Cladocera and Ostracoda of Cincinnati Ohio.* Ilyocryptus spinifer *Herrick not the same as* Ilyocryptus longiremis *Sars*, Bull. sc. labor. Denison Univ. vol. 8, part. 1, Granville, 1893.
569. 1894. Turner (C. H.), *Notes on the Cladocera of Georgia*, Ibid., vol. 8, part. 2. Granville, 1894 (p. 22-26).
570. 1886. Weismann, *Richtungskörper bei parthenogenetischen Eiern*, Zool. Anz., vol. 9, 1886 (p. 570-573).
571. 1894. Wesenberg-Lund (C.), *Grönlands Ferksvandsentomostraca. I. Phyllopoda branchiopoda et Cladocera*, Vid. medd. natur. For. Kjöbenhavn, 1894 (p. 82-173).
572. 1857. White (A.), *A popular history of british Crustacea comprising a familiar account of their classification and habits.* London, 1857 (p. 267-280).
573. 1895. Wierzejski (A.), *Przeglad fauny skorupiakow Galicyjskich*, Anz. Akad. Wiss. in Krakau, 1895 (p. 170-178).

574. 1895. Wierzejski (A.), *Przeglad fauny skorupiakow Galicyjskich*, Spraw. Kom. fizyog. Akad. Umiej. w. Krakovie, vol. 31, 1895 (p. 160-215, pl. II).

575. 1885. Yung (E.), *La faune profonde des lacs de la Suisse*, Revue scient. Paris, 1885 (p. 417-428).

576. 1884. Zacharias (O.), *Ueber die amœboïden Bewegungen der Spermatozoen von* Polyphemus pediculus, Zeitsch. für Wiss. Zool., vol. 41, 1884 (p. 252-258).

577. 1884. Zacharias (O.), *Studien über die Fauna der grossen und kleinen Teiches im Riesengebirges*, Ibid. (p. 483-514).

578. 1885. Zacharias (O.), *Ueber die niedere Thierwelt holsteinischen Seen*, Monatl. Mitth. (Huth), vol. 5, 1885.

579. 1887. Zacharias (O.), *Ergebnisse einer faunistischen Excursion an dem süsser-, salzigen See bei Halle*, Tageblatt. 60 Vers. Deutsch. Naturf., 1887.

580. 1887. Zacharias (O.), *Zur Entomostrakenfauna der Umgegend von Berlin*, Biol. Centralbl., vol. 7, 1887 (p. 137).

581. 1887. Zacharias (O.), *Faunistische Studien in Westpreussischen Seen*, Schr. Nat. Ges. Danzig, vol. 6, n° 4, 1887 (p. 43-72).

582. 1889. Zacharias (O.), *Die niederen Thiere unseren Binnenseen*, Hamburg, 1889.

583. 1889. Zacharias (O.), *Ueber die lacustrisch-biologische Station am Gr. Plöner-See*, Zool. Anz., 1889, n° 321.

584. 1895. Zacharias (O.), *Statistische Mittheilungen aus der biologischen Station am Grossen Plöner-See*, Zool. Anz., 1895 (nombreuses notes).

585. 1895. Zschokke (F.), *Die fauna hochgelegener Gebirgsseen. Ein Beitrag zur Kenntniss der vertikalen Verbreitung der niederer Tiere*, Verhdl. Naturf. Ges. Basel, vol. 11, n° 1, 1895 (p. 36-124).

586. 1895. Wesenberg-Lund, *Biologiske Undersögelser over Ferksvandsorganismer*, Vid. medd. naturh. For. Kjöbenhavn, 1895 (p. 105-168).

587. 1896. Creighton (R. H.), *Notes ou collecting Entomostraca, with a list of the irish species of Cladocera known at prescnt*, The Irish natur., vol. V, n° 4, 1896 (p. 89-92).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XX

Fig. 1. — *Daphnia magna*, Straus. ♀ × 18.
Fig. 2. — *D. Atkinsoni*, Baird. D'après des exemplaires de Jérusalem. ♀ × 32.
Fig. 3. — — var. *Bolivari*, Richard. ♀ × 18.
Fig. 4. — — — Tête vue de dos pour montrer la disposition des épines. ♀ × 47.
Fig. 5. — — Rostre et antennes antérieures. ♀ × 95.
Fig. 6. — — var. *Bolivari*. Épines céphaliques. × 140.
Fig. 7. — *D. dolichocephala*, Sars. ♀. Rostre et antennes antérieures, d'après Sars.
Fig. 8. — *D. similis*, Claus. ♀. Rostre et antennes antérieures (exemplaires de La Oliva, Canaries) × 47.
Fig. 9. — *D. dolichocephala*, Sars. ♀ × 17 (d'après Sars).
Fig. 10. — *D. Chevreuxi*, n. sp. Jeune ♂ × 32.
Fig. 11. — — — ♀ × 21.
Fig. 12. — *D. psittacea*, Baird. ♀ × 21.
Fig. 13. — *D. similis*, Claus. ♀. Var. de Fuerteventura, Canaries.
Fig. 14. — *D. dolichocephala*, Sars. ♀. Griffes terminales, d'après Sars.

PLANCHE XXI

Fig. 1. — *Daphnia similis*, Claus; var. *Alluaudi*. ♀ × 12,5.
Fig. 2. — *D. dolichocephala*, Sars. ♂. Postabdomen d'après Sars.
Fig. 3. — *D. similis*, Claus; var. de Fuerteventura. ♂. Postabdomen × 47.
Fig. 4. — *D. Chevreuxi*, n. sp. ♂ × 32.
Fig. 5. — *D. psittacea*, Baird. Rostre et antennes antérieures. ♀ × 140.
Fig. 6. — *D. pulex*, Leydig. ♀ × 21,5.
Fig. 7. — *D. Lumholtzi*, Sars. D'après Sars. ♀ × 21.
Fig. 8. — *D. curvirostris;* var. *insulana*, Moniez. ♂. Rostre et antennes antérieures × 93.
Fig. 9. — *D. pulex;* var. *Minnehaha*, Herrick. ♀ × 21,3.
Fig. 10. — — Leydig. Rostre et antennes antérieures ♀ × 47.
Fig. 11. — *D. obtusa;* var. *propinqua*, Sars. Rostre et antennes antérieures, d'après Sars.
Fig. 12. — *D. obtusa;* var. *latipalpa*, Moniez. ♀ × 12,5.
Fig. 13. — *D. pulex;* var. *Minnehaha*. Jeune ♀ × 31.
Fig. 14. — *D. acuminirostris*, Lucas. ♀ × 21.
Fig. 15. — *D. curvirostris;* var. *insulana*, Moniez. ♀ × 21,3.
Fig. 16. — *D. obtusa;* var. *Morsei*, Ishikawa. ♀ × 10. D'après Ishikawa.
Fig. 17. — *D. pulex;* var. *Schödleri*, Sars. ♀ × 32.
Fig. 18. — *D. dentata*, Matile. ♀. D'après Matile.
Fig. 19. — *D. obtusa;* var. *propinqua*, Sars. D'après Sars. ♀ × 23.

PLANCHE XXII

Fig. 1. — *Daphnia curvirostris;* var. *Whitmani,* Ishikawa. D'après Ishikawa. ♀ × 15,2.
Fig. 2. — *H. retrocurva,* Forbes; var. *breviceps,* Birge. D'après Birge. ♀ × 30.
Fig. 3. — — — d'après Birge. ♀ 15.
Fig. 4. — *H. cristata,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 5. — — — var. *Cederströmi,* Schödler. ♀ × 32.
Fig. 6. — *D. obtusa;* var. *propinqua,* Sars. Antennes antérieures. ♂. D'après Sars.
Fig. 7. — *H. cristata;* var. *longiremis,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 8. — *D. longispina,* O. F. M. ♀ × 32.
Fig. 9. — — var. *affinis,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 10. — — var. *nasuta,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 11. — *D. pulex,* Leydig. Antennes antérieures. ♂ × 140.
Fig. 12. — *D. longispina;* var. *tenuitesta,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 13. — *D. pulex,* Leydig. Postabdomen. ♂ × 32.
Fig. 14. — *D. longispina;* var. *litoralis,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 15. — *Daphnia* sp. du lac Titicaca. D'après Moniez. ♀.
Fig. 16. — *D. longispina;* var. *rosea,* Sars. ♀ × 21,3.
Fig. 17. — — var. *caudata,* Sars. ♀ × 21,3.
Fig. 18. — — var. *rectispina,* Sars. ♀ × 18,5.
Fig. 19. — *D. pulex;* var. *denticulata,* Birge. ♀. Griffes terminales, d'après Birge.

PLANCHE XXIII

Fig. 1. — *Daphnia lacustris,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 2. — *D. longispina;* var. *major,* Sars. ♀ × 21,3.
Fig. 3. — *D. hyalina,* Leydig. ♀ × 21.
Fig. 4. — — var. *rotundifrons,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 5. — *H. cristata,* Sars. Postabdomen. ♀ × 93.
Fig. 6. — *D. obtusa;* var. *propinqua,* Sars. Postabdomen. ♂ d'après Sars.
Fig. 7. — *Daphnia* sp. du lac Titicaca. Profil de la tête, d'après Moniez.
Fig. 8. — *D. hyalina;* var. *gracilis,* Hellich. ♀ × 32.
Fig. 9. — — var. *brachycephala,* Sars. ♀ × 32.
Fig. 10. — *D. carinata,* King. ♀ d'après King.
Fig. 11. — — var. *Kingi,* Schödler. ♀ d'après King.
Fig. 12. — *D. psittacea,* Baird. Antennes antérieures ♂ × 140.
Fig. 13. — — variété ♀ d'après Daday.
Fig. 14. — *D. carinata;* var. *gravis,* King. ♀ d'après King.
Fig. 15. — *D. Atkinsoni,* Baird. Postabdomen. ♂ × 47.
Fig. 16. — *D. carinata;* var. *cephalata,* King. D'après King.
Fig. 17. — *D. Chevreuxi,* n. sp. Antennes antérieures. ♂ × 140.
Fig. 18. — *D. similis,* Claus. — — × 140.

PLANCHE XXIV

Fig. 1. — *Daphnia lacustris;* var. *vicina,* n. v. ♀ × 32.
Fig. 2. — *D. lævis,* Birge (*aa'*, embryons; *bb'*, jeunes; *c*, adulte. Pour montrer les variations de la forme de la tête suivant l'âge). D'après Birge.
Fig. 3. — *D. Newporti,* Baird. ♀ d'après Baird.

Fig. 4. — *D. Chevreuxi*, n. sp. Postabdomen ♀ × 32.
Fig. 5. — *D. Lumholtzi*, Sars. Postabdomen ♂, d'après Sars.
Fig. 6. — *D. magna*, Straus. Postabdomen ♂ × 47.
Fig. 7. — *D. psittacea*, Baird. — ♂ × 140.
Fig. 8. — *D. Lumholtzi*, Sars. Tête et antennes antérieures. ♂, d'après Sars.
Fig. 9. — *D. psittacea*, Baird. Postabdomen ♀ × 32.
Fig. 10. — *D. similis*, Claus. — ♀ × 47.
Fig. 11. — *D. Atkinsoni*, Baird. — ♀ × 47.
Fig. 12. — *D. similis*, Claus. — ♂ × 47.
Fig. 13. — *D. magna*, Straus. — ♀ × 32.
Fig. 14. — *D. longispina;* var. *Zschokkei*, Stingelin. ♀ × 21,3.
Fig. 15. — — var. *cavifrons*, Sars. ♀ × 32.
Fig. 16. — *D. pulex;* var. *hastata*, Sars. ♀ × 12,5.
Fig. 17. — *D. galeata*, Sars; var. *obtusifrons*, Sars. ♀ × 32.
Fig. 18. — — — ♂ × 95, pour montrer le mucron céphalique chez un jeune individu.

PLANCHE XXV

Fig. 1. — *H. Jardinei*, Baird; var. *apicata*, Kurz. ♀ × 47.
Fig. 2. — *H. magniceps*, Herrick. ♀ d'après Herrick.
Fig. 3. — *H. Jardinei;* var. *kahlbergiensis*, Schödler. ♀ × 32.
Fig. 4. — — var. *procurva*, Poppe. ♀ × 52, d'après Poppe.
Fig. 5. — *D. Galeata*, Sars. ♀ × 32.
Fig. 6. — *H. Jardinei;* var. *incerta*, n. v. ♀ × 32.
Fig. 7. — *D. curvirostris*, Eylmann. ♀ × 18,5.
Fig. 8. — *D. galeata;* var. *obtusifrons*, Sars. Postabdomen ♀ × 95.
Fig. 9. — *D. obtusa;* var. *latipalpa*, Moniez. Antennes antérieures ♂ × 140.
Fig. 10. — *H. Jardinei*, Baird. ♀ × 32.
Fig. 11. — *D. obtusa;* var. *latipalpa*, Moniez. Prolong. abdom. × 140.
Fig. 12. — *D. pulex;* var. *hastata*, Sars. Postabdomen ♀ × 31.
Fig. 13. — *D. similis;* var. *Thomsoni*, Sars. Rostre et antennes antérieures. ♀ d'après Sars.
Fig. 14. — *D. similis;* var. *Thomsoni*, Sars. Extrémité du postabdomen. ♂ d'après Sars.
Fig. 15. — *D. curvirostris*, Eylmann. Antennes antérieures ♂ × 140.
Fig. 16. — — Prolongements abdominaux. ♂ × 140.
Fig. 17. — — Rostre et antennes antér. ♀ × 140.
Fig. 18. — *D. pulex;* var. *hastata*, Sars. Peignes des griffes terminales. ♀ × 140.
Fig. 19. — *D. gibbosa*, Hellich. ♀ d'après Hellich.
Fig. 20. — *D. hyalina*, Leydig. Antenne antérieure. ♂ × 140.
Fig. 21. — *D. pulex;* var. *pennata*, O. F. M. Rostre et antennes antérieures. ♀ × 63.
Fig. 22. — *D. dolichocephala*, Sars. Tête et antennes antérieures. ♂ d'après Sars.
Fig. 23. — *D. dolichocephala*, Sars. Postabdomen ♀ d'après Sars.
Fig. 24. — *D. pulex;* var. *pulicaria*, Forbes. ♀ × 40, d'après Birge.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

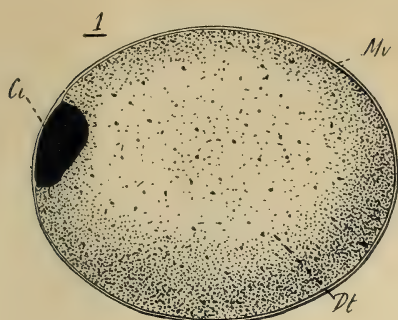
TABLE DES ARTICLES

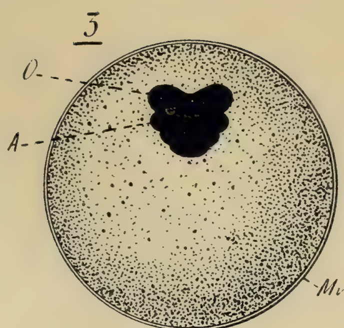
PAR NOMS D'AUTEURS

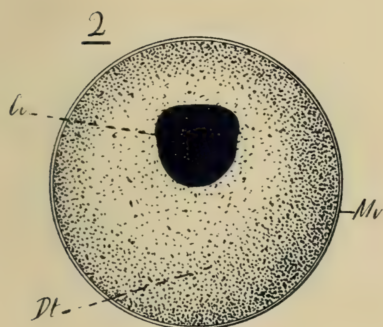
TABLE DES PLANCHES

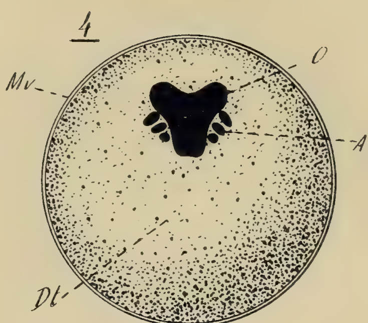
ET DES FIGURES DANS LE TEXTE CONTENUES DANS CE VOLUME

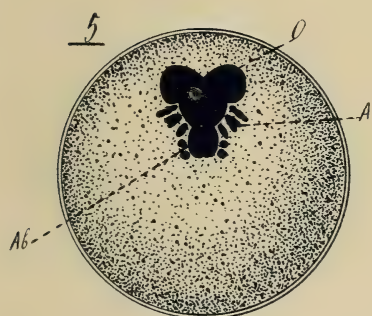
Corbeil. — Imprimerie Éd. Crété.

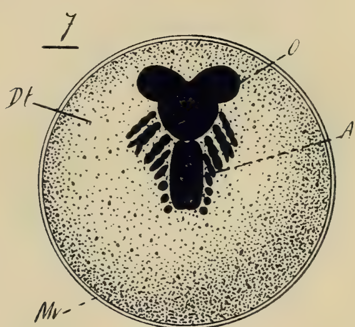


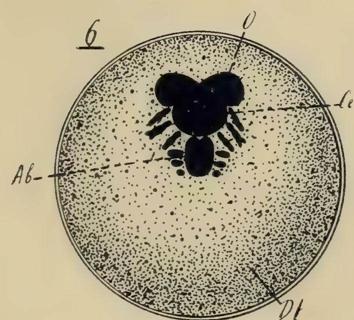


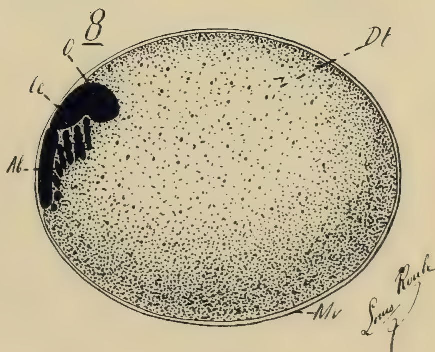










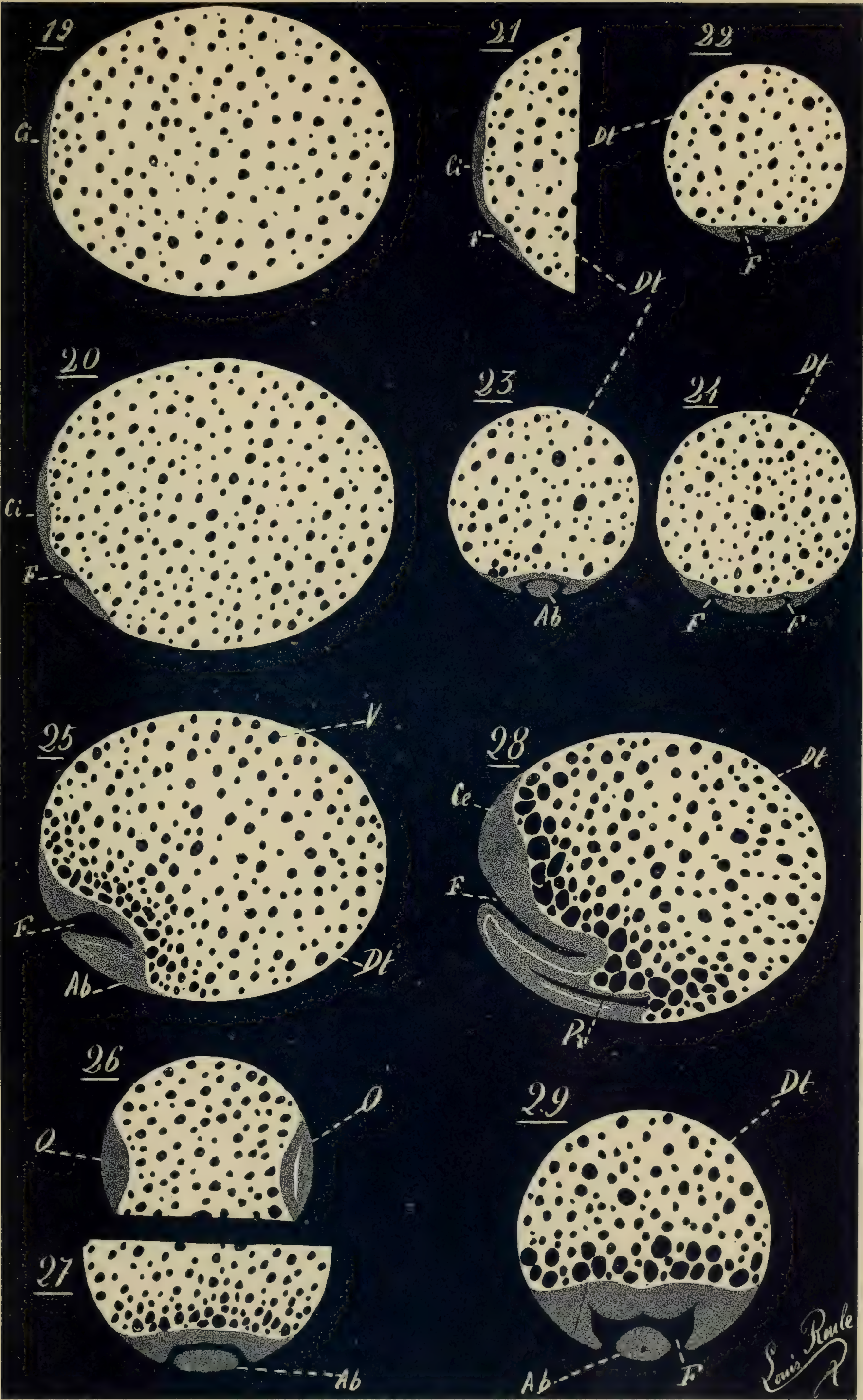


Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.

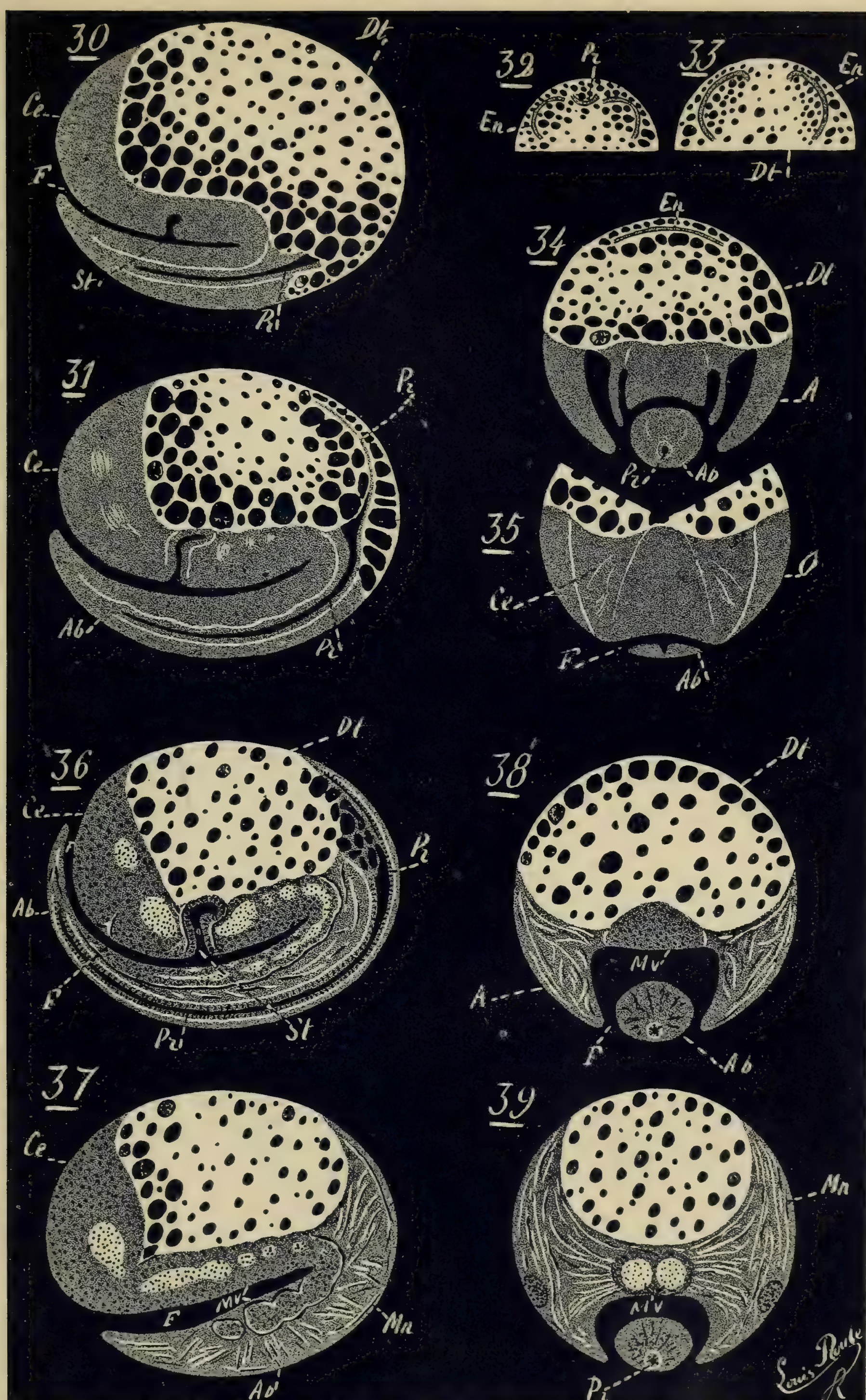
Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.



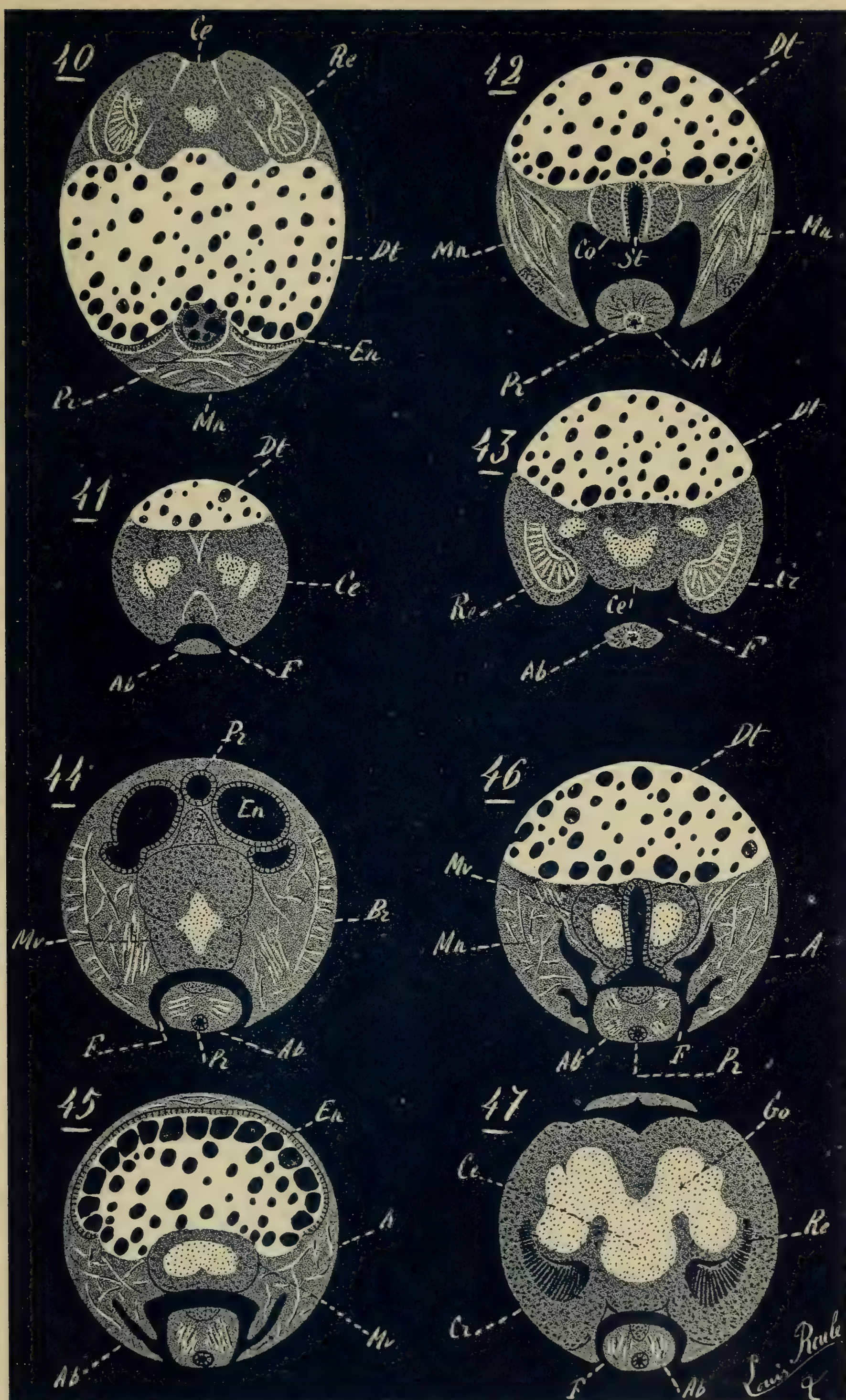
Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.



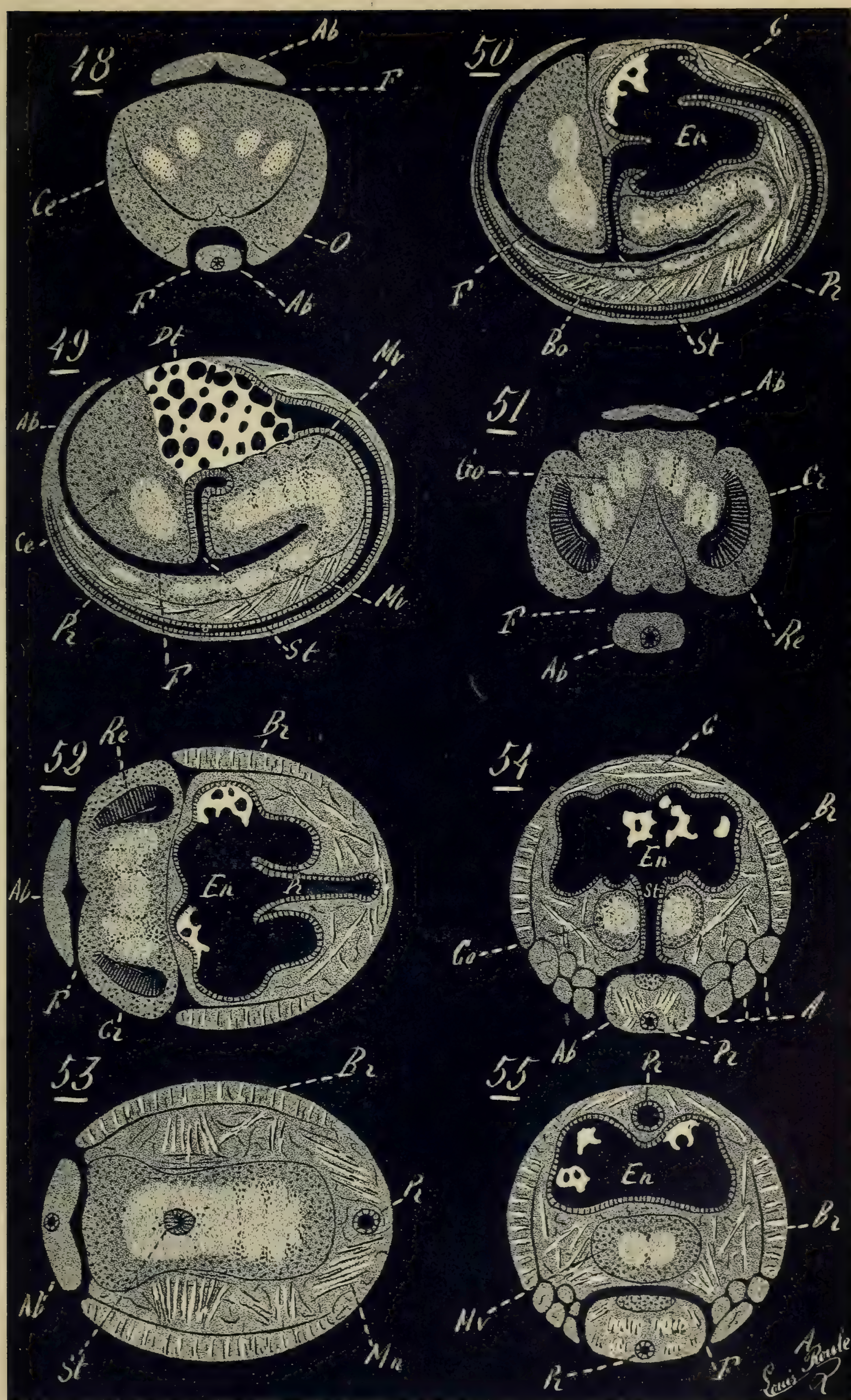
Masson & Cie, édit

Embryologie des Crustacés.



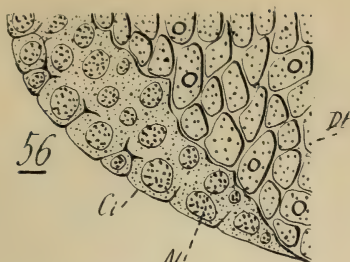
Masson & Cie, édit.

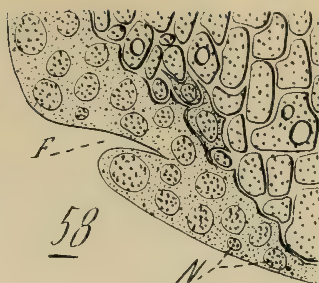
Embryologie des Crustacés.

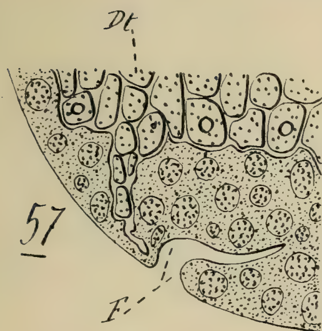


Masson & Cie, édit.

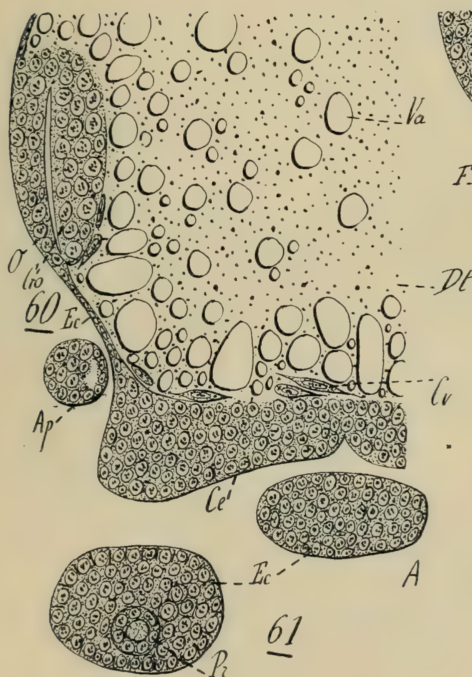
Embryologie des Crustacés.

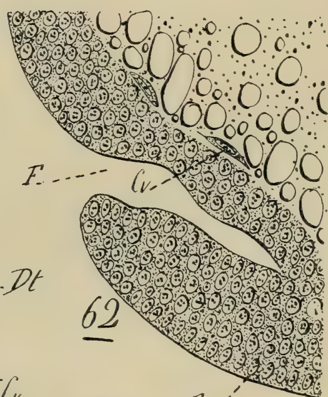


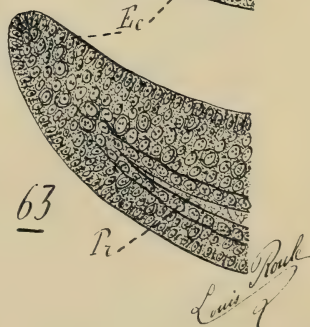








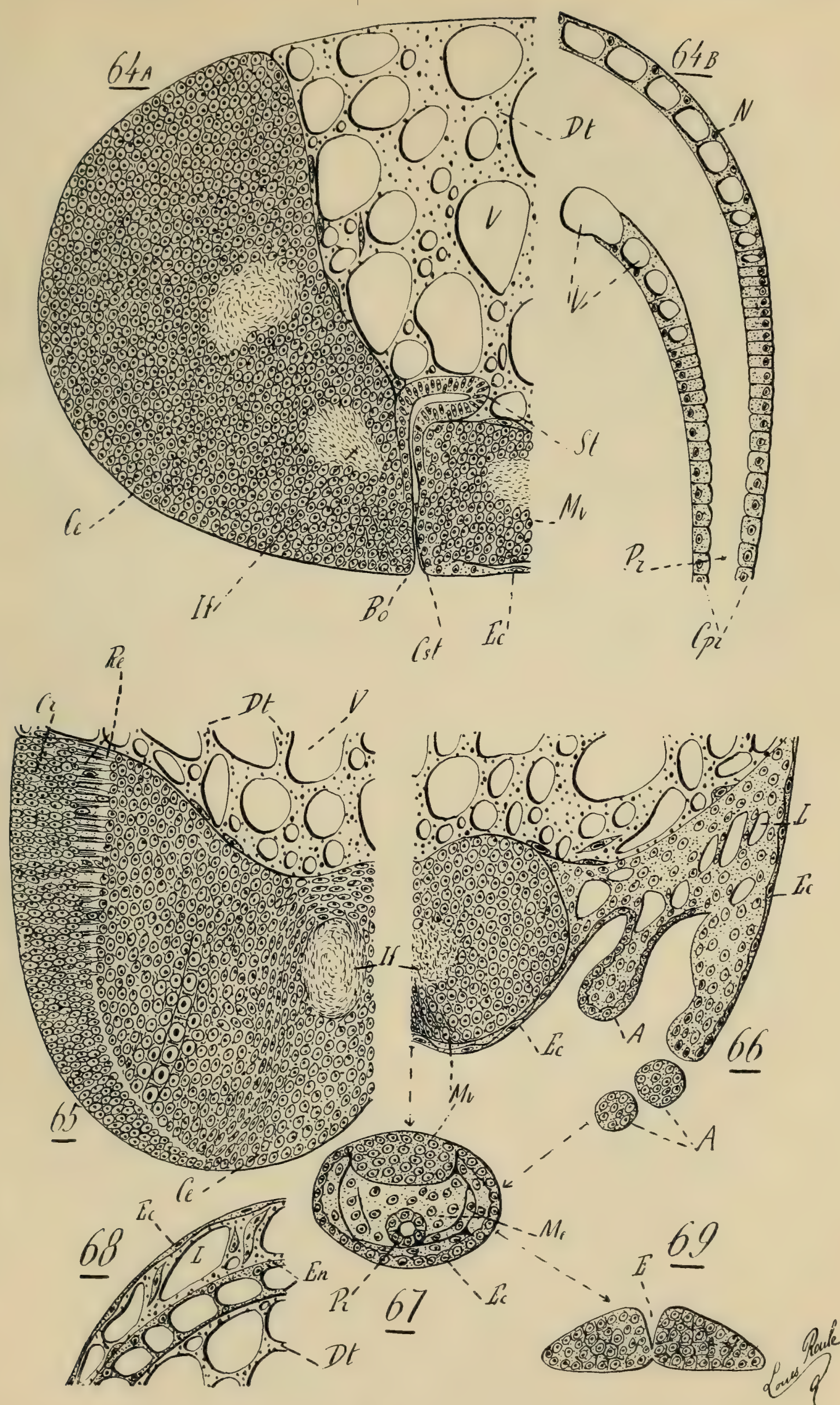




Louis Roule

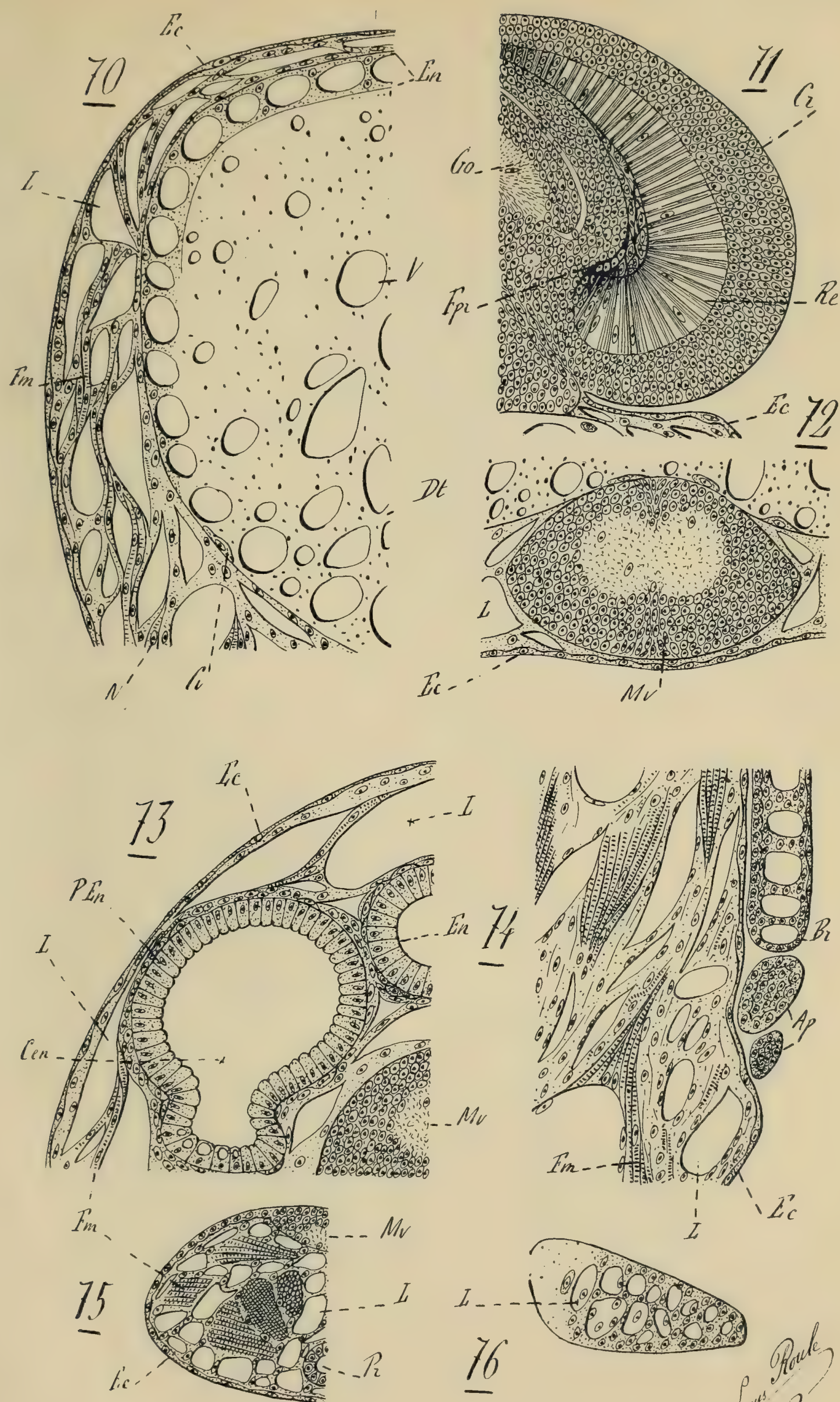
Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.



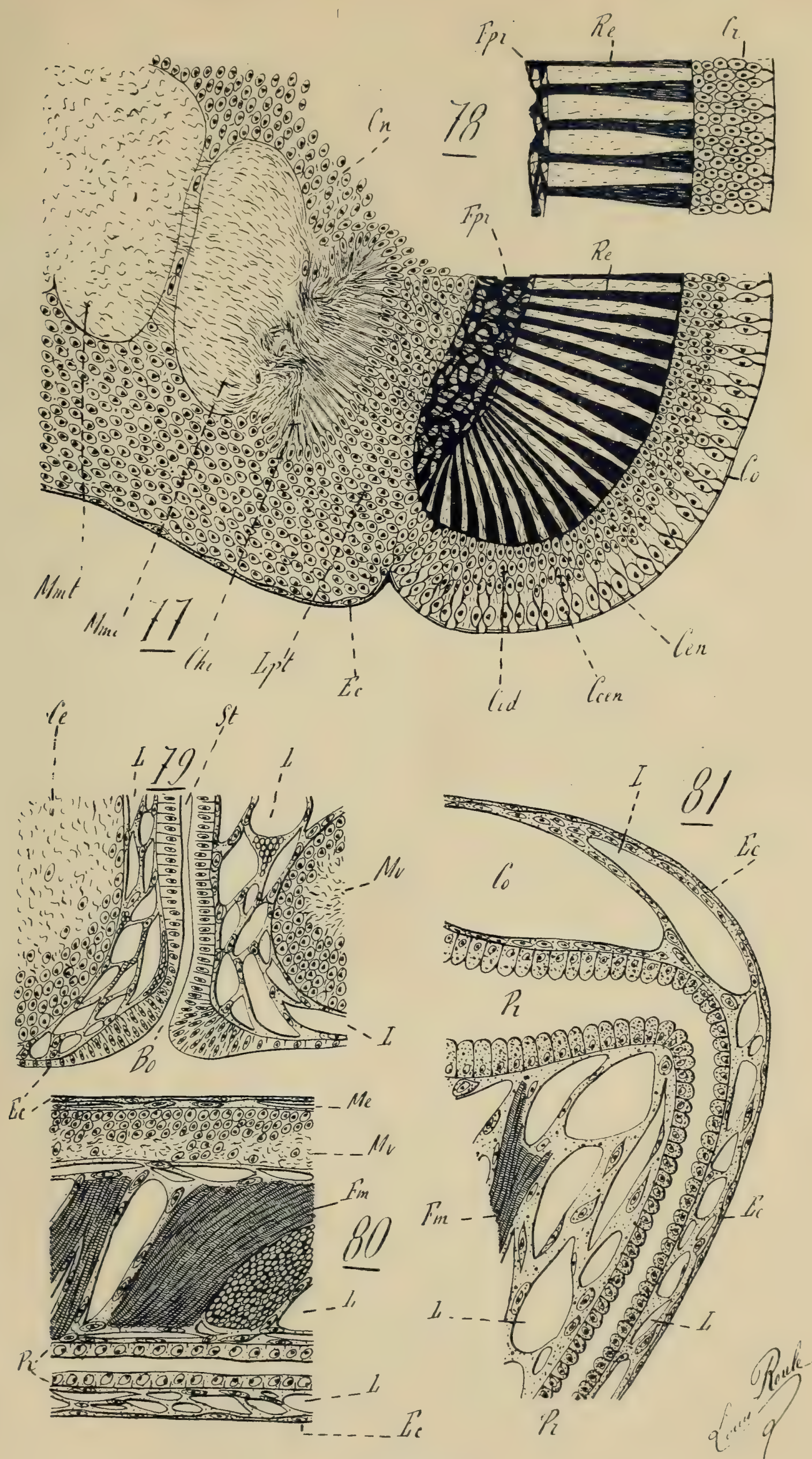
Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.



Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.



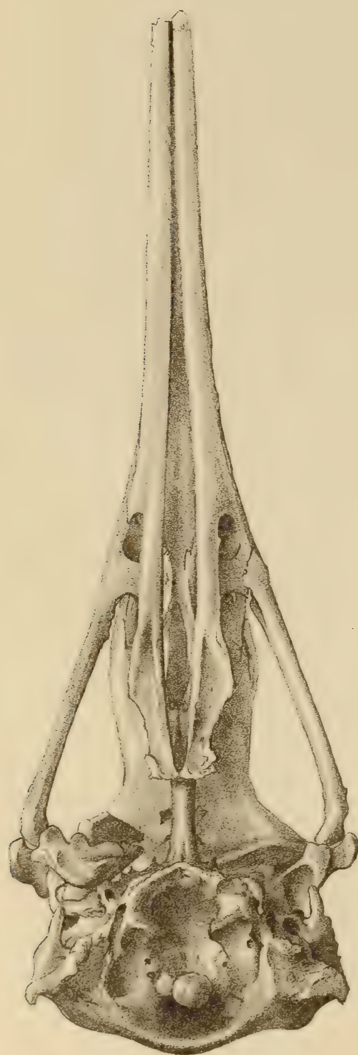
Masson & Cie, édit.

Embryologie des Crustacés.

4

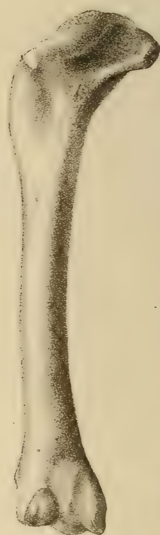


3

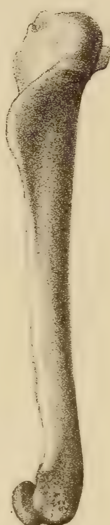




9



11



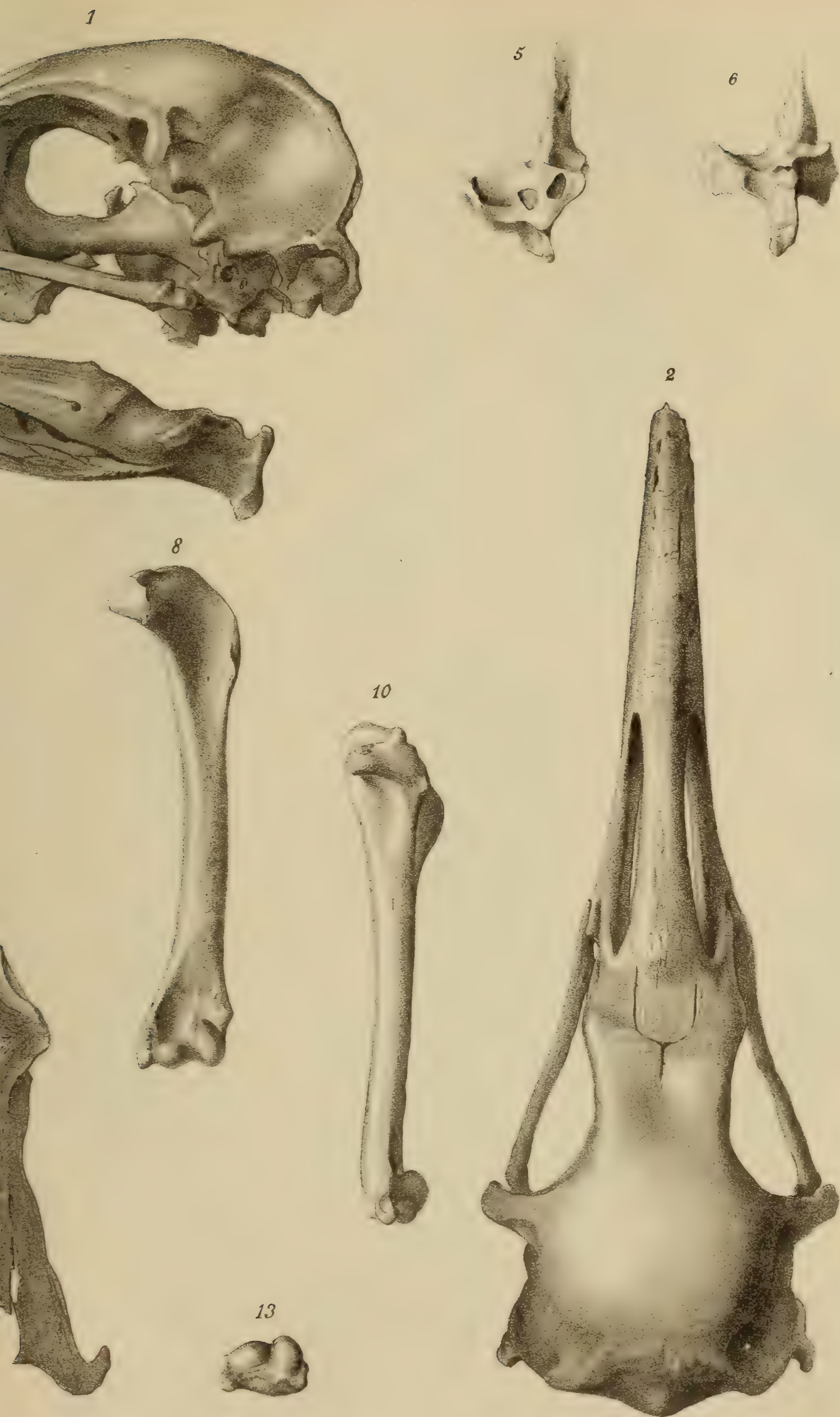
12



G. Mo...

Diaphorap...

Impr^ies^ I...



Nicolet lith.

ii

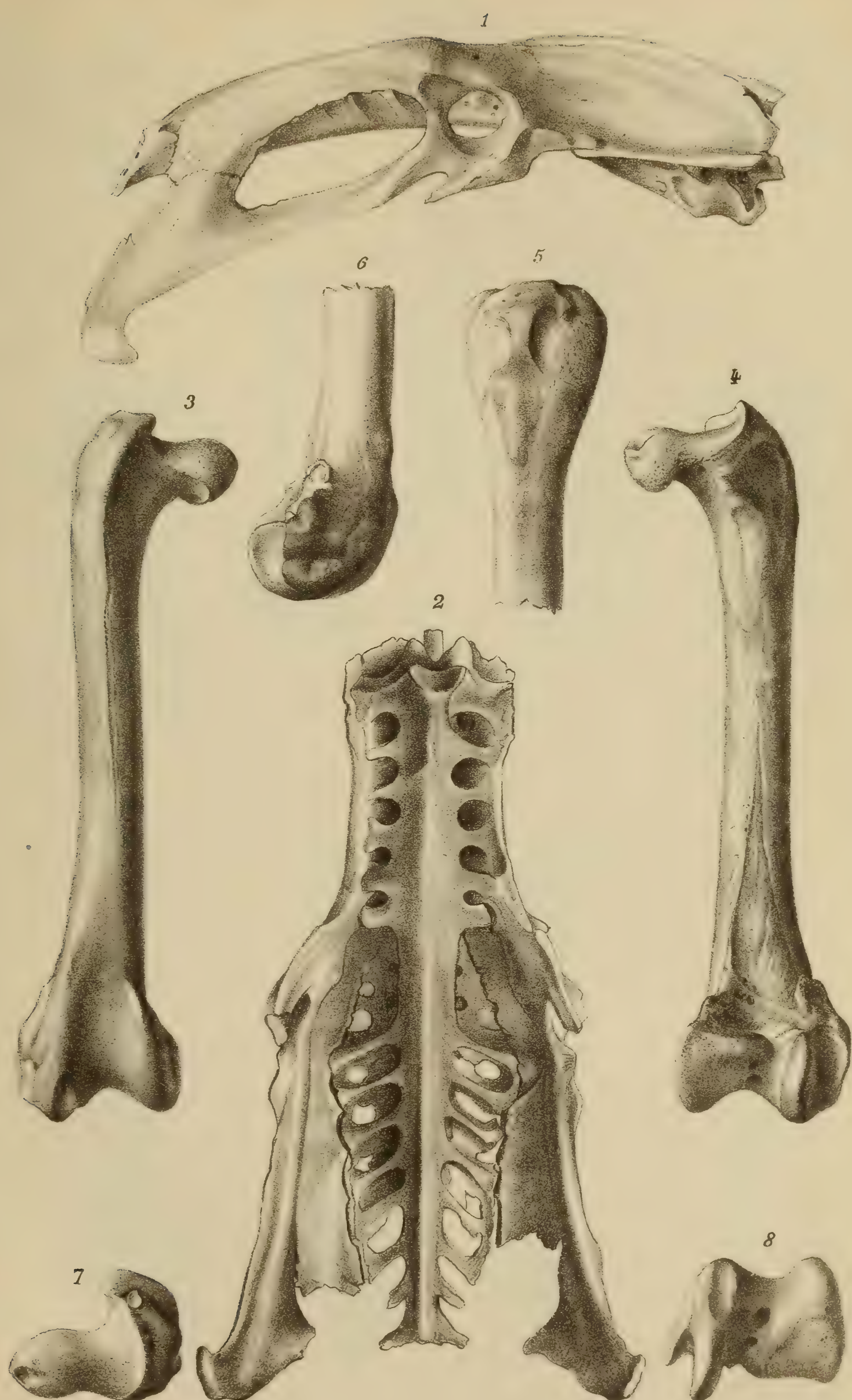


G. Masson [illegible]

Nicolet lith.

Diaphorapter[illegible]wkinsii

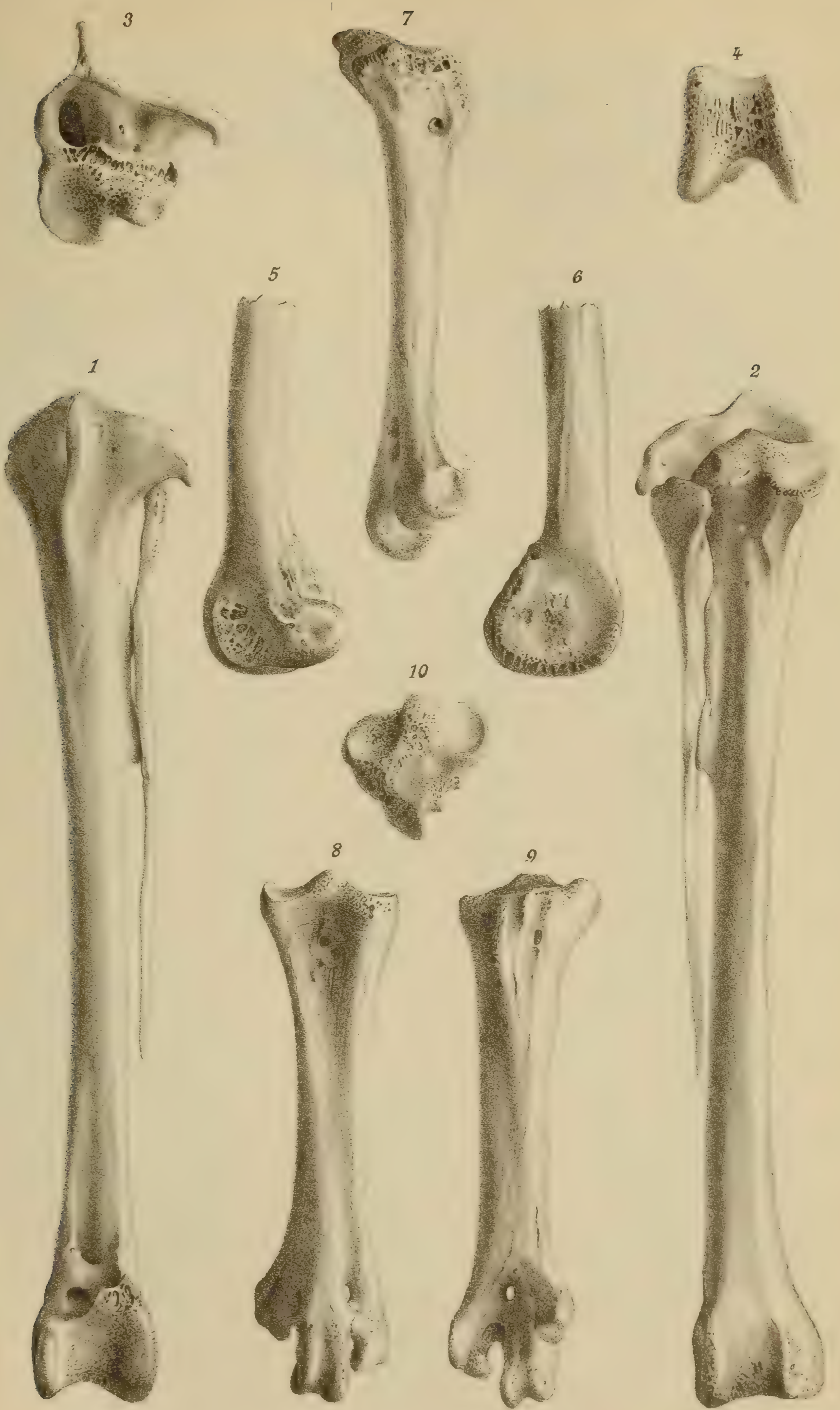
Imp.ies Lemerc[illegible] Paris.



G. Masson, Edit. — Nicolet lith.

Diaphorapteryx Hawkinsii

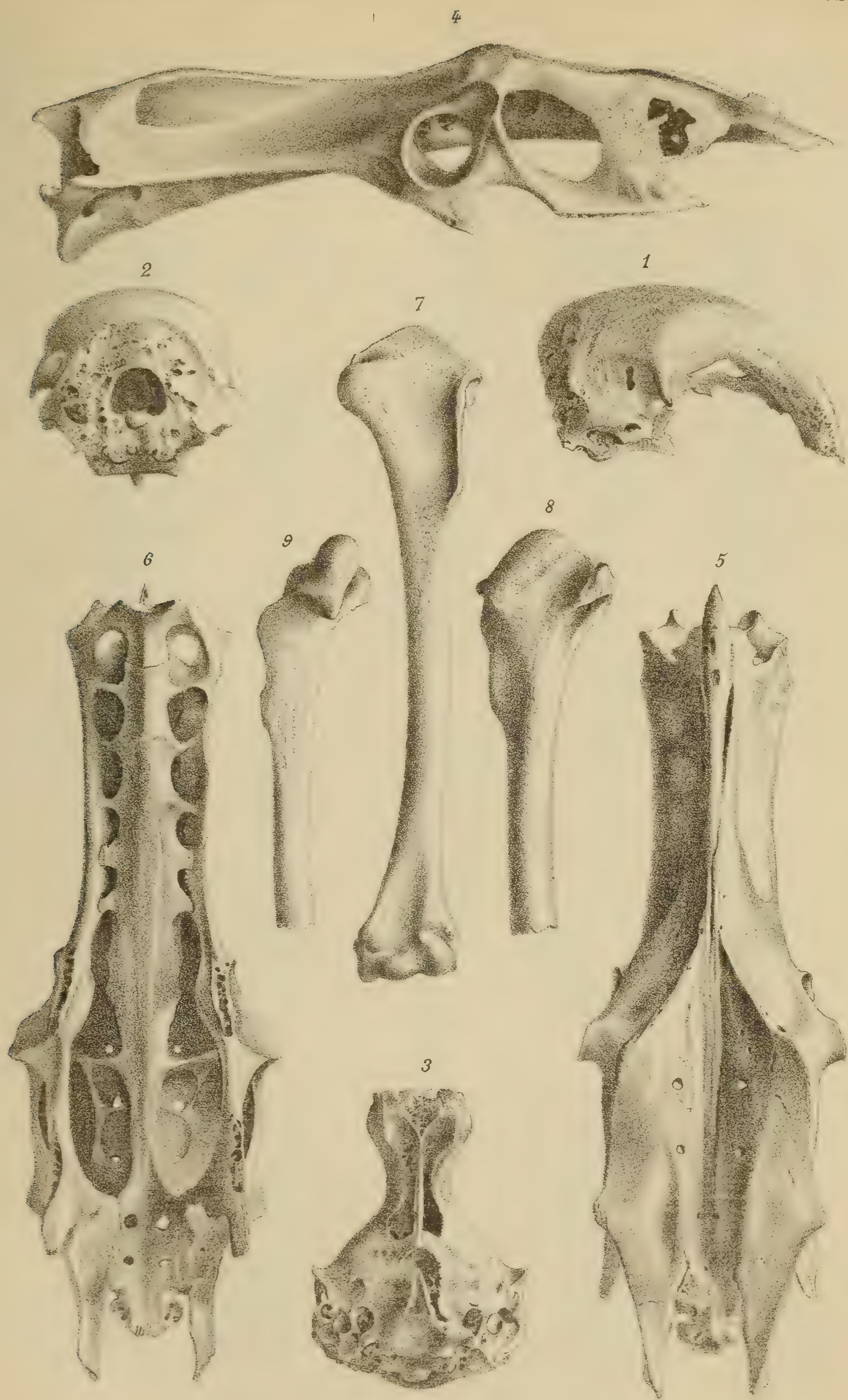
Impres Lemercier, Paris



G. Masson Edit. Nicolet lith.

Diapholapteryx Hawkinsii

Impies Lemercier, Paris

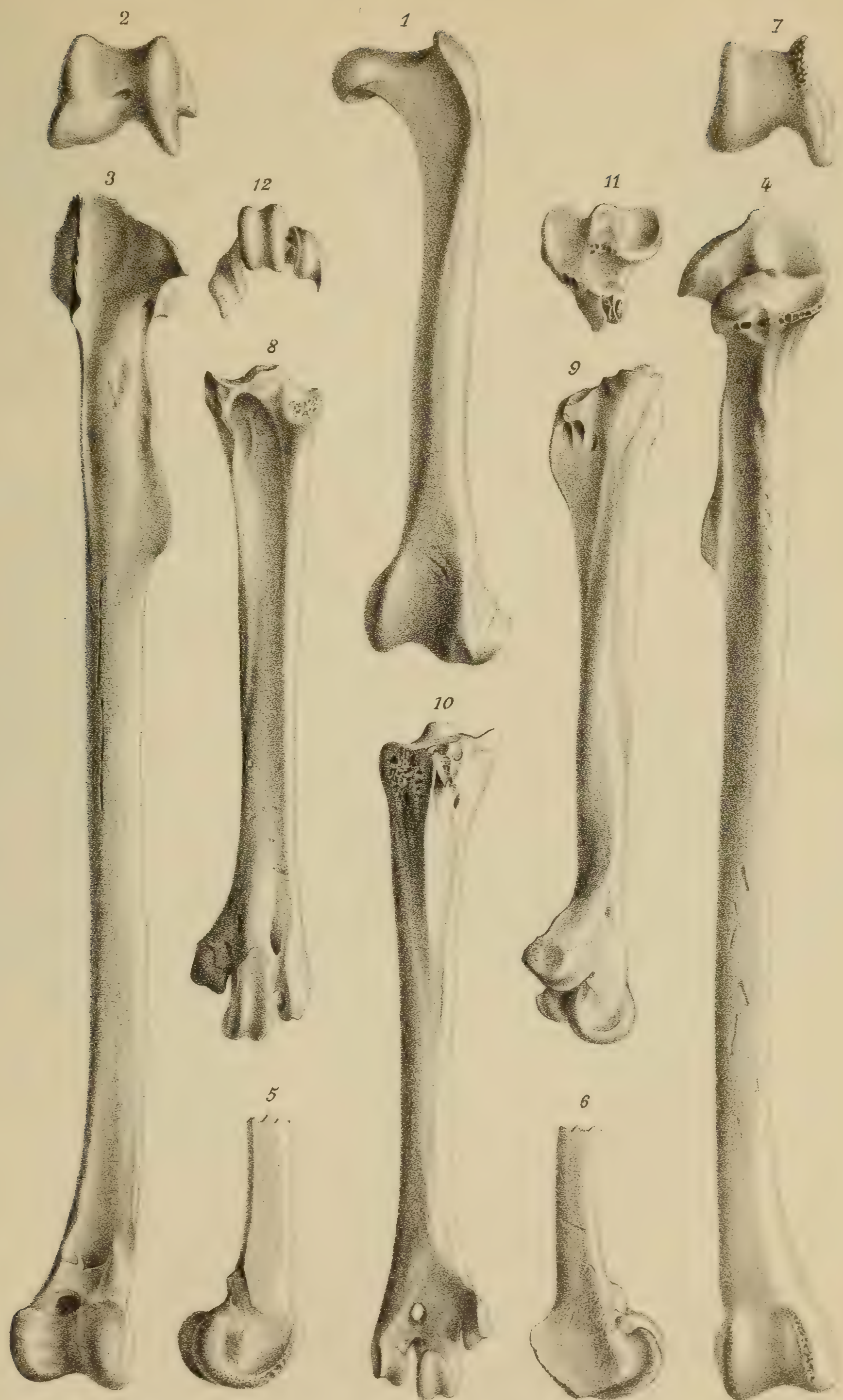


G. Masson Edit.

Nicolet lith.

Palæolimnas chathamensis.

Imp. ies Lemercier, Paris.



G. Masson Edit.
Nicolet lith.

Palæolimnas chathamensis.

Imp[ies] Lemercier, Paris.



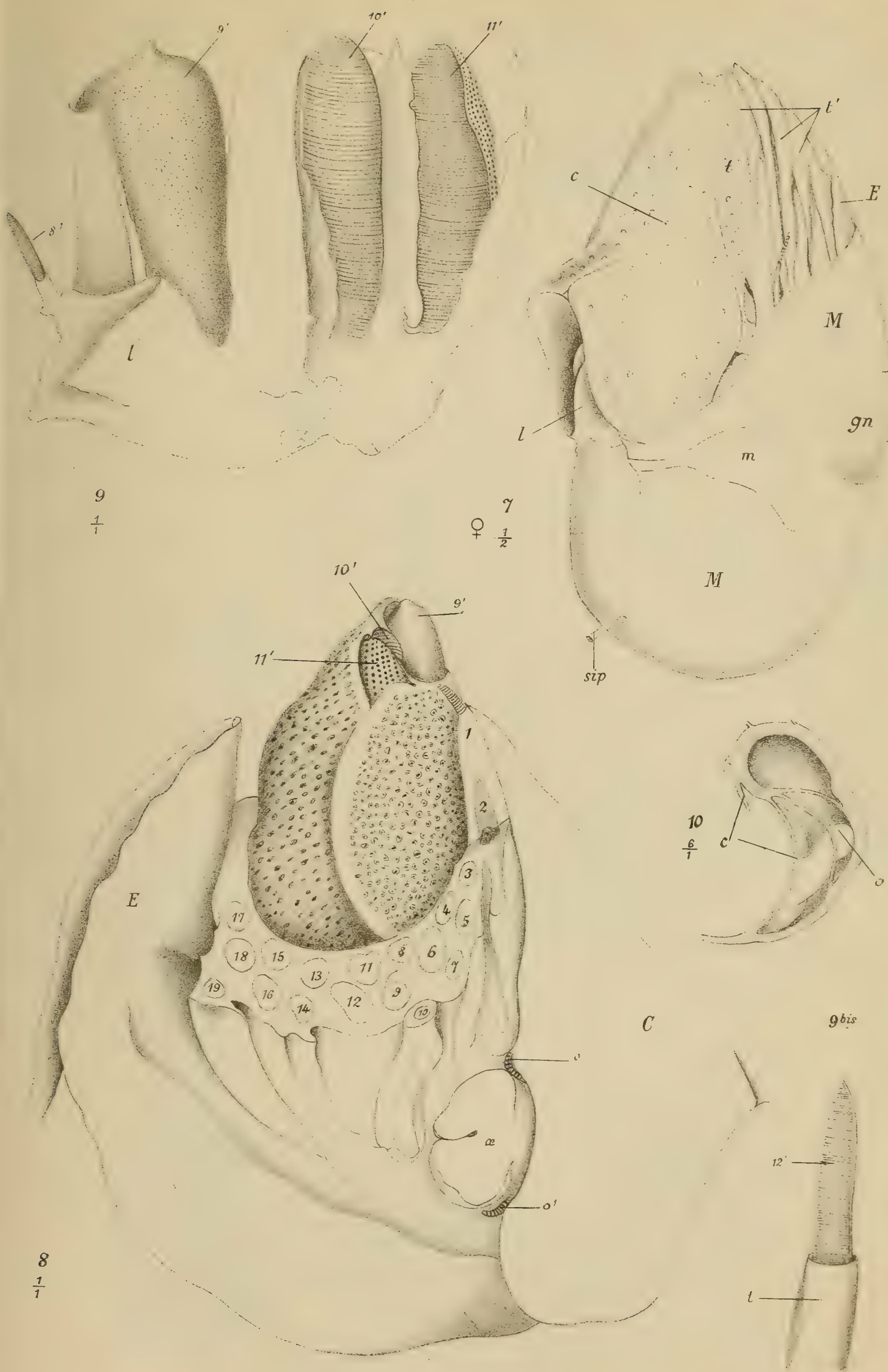
A. Vayssière del.

Masson et Cie Editeurs.

Nicolet lith.

Organisation du Nautile

Impries Lemercier, Paris.



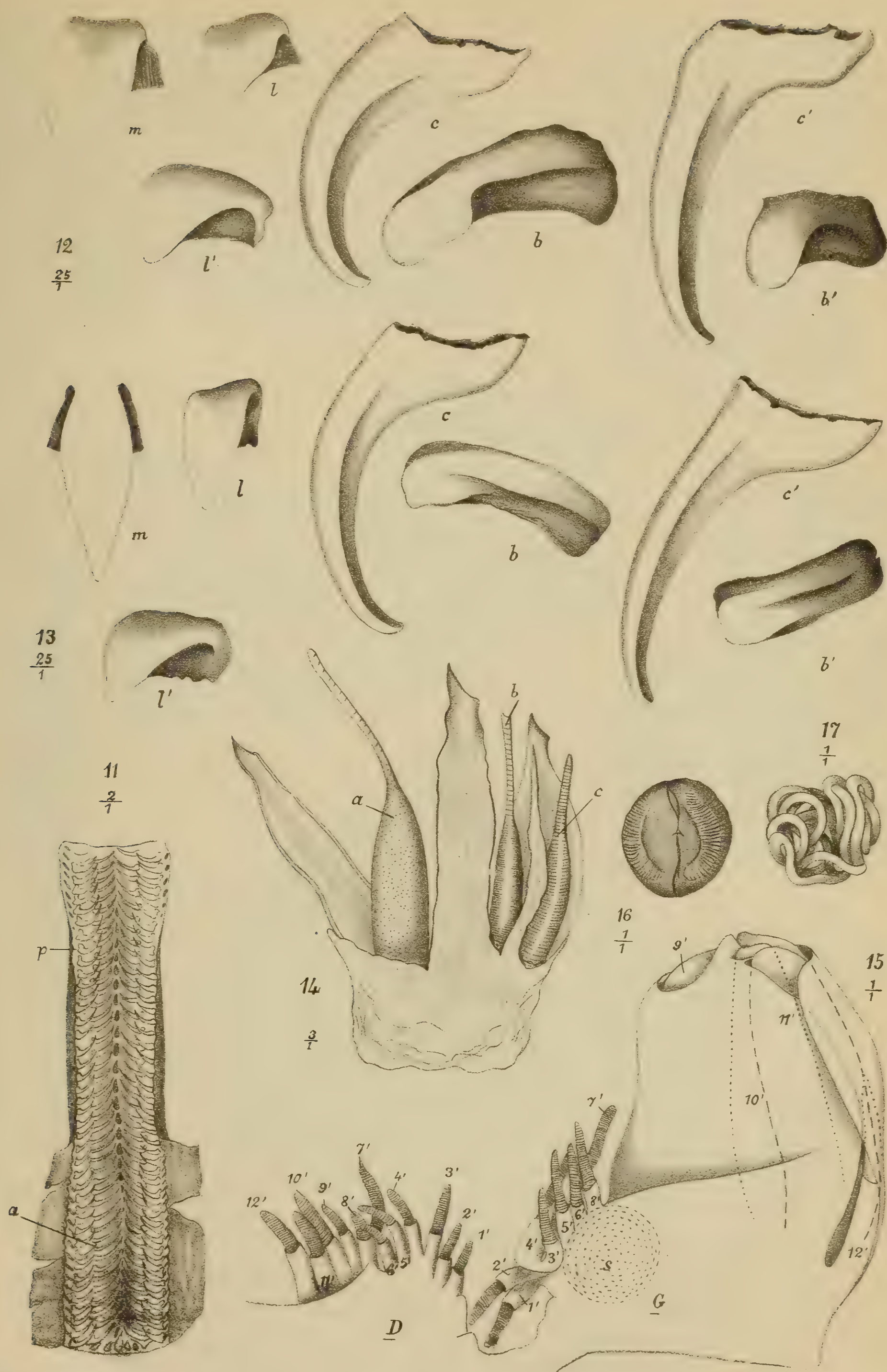
A. Vayssière del.

Masson et Cie Editeurs.

Nicolet lith

Organisation du Nautile

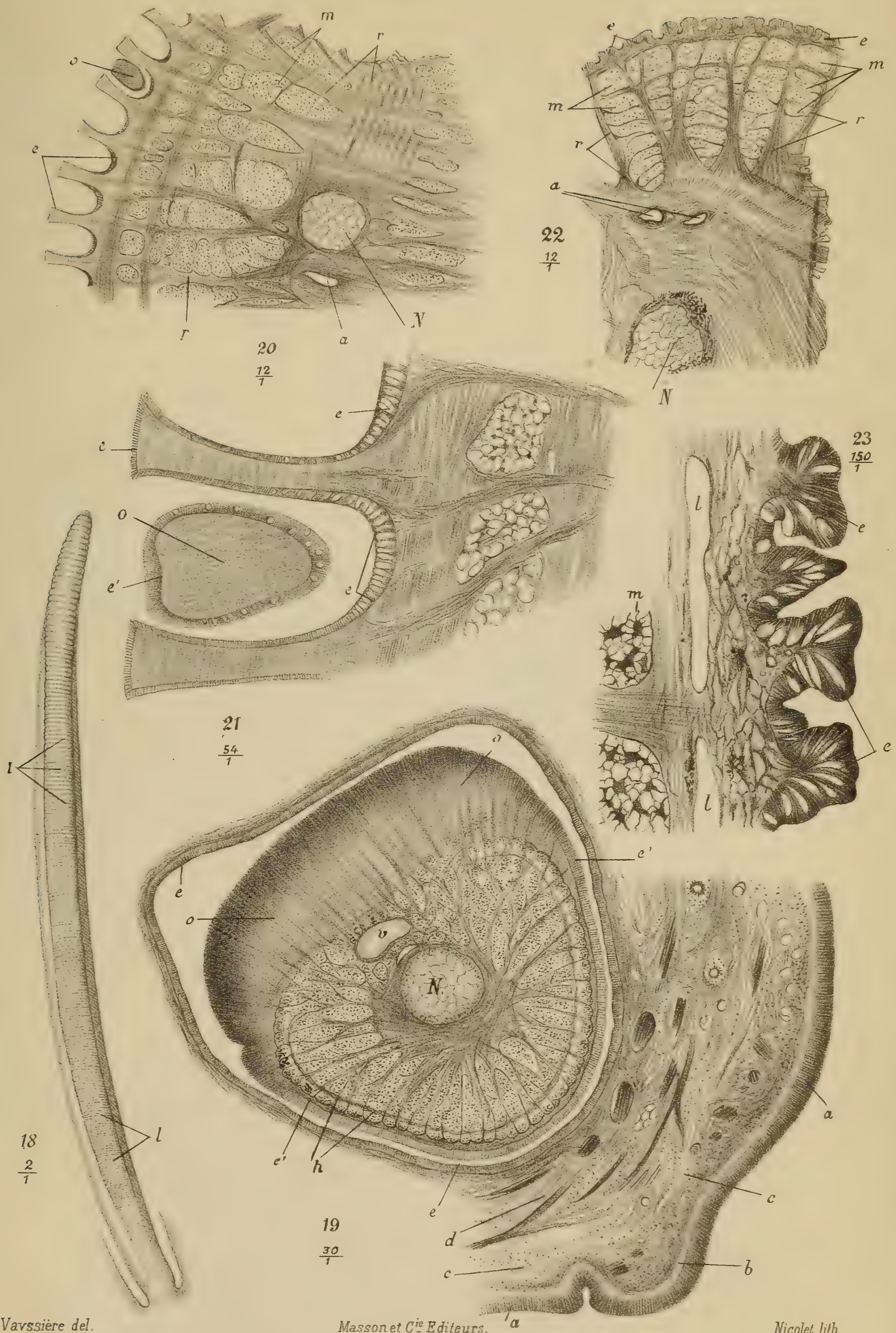
Impries Lemercier, Paris.



A. Vayssière del. Masson et Cie Editeurs. Nicolet lith.

Organisation du Nautile

Impries Lemercier, Paris.



A. Vayssière del. Masson et Cie Editeurs. Nicolet lith.

Organisation du Nautile

Impries Lemercier, Paris.



A. Vayssière, del. Masson et Cie Editeurs Nicolet lith.

Révision des Cladocères

Impries Lemercier, Paris.



A. Vayssière, del.		Masson et Cie Editeurs		Nicolet lith.

Révision des Cladocères

Impries Lemercier Paris



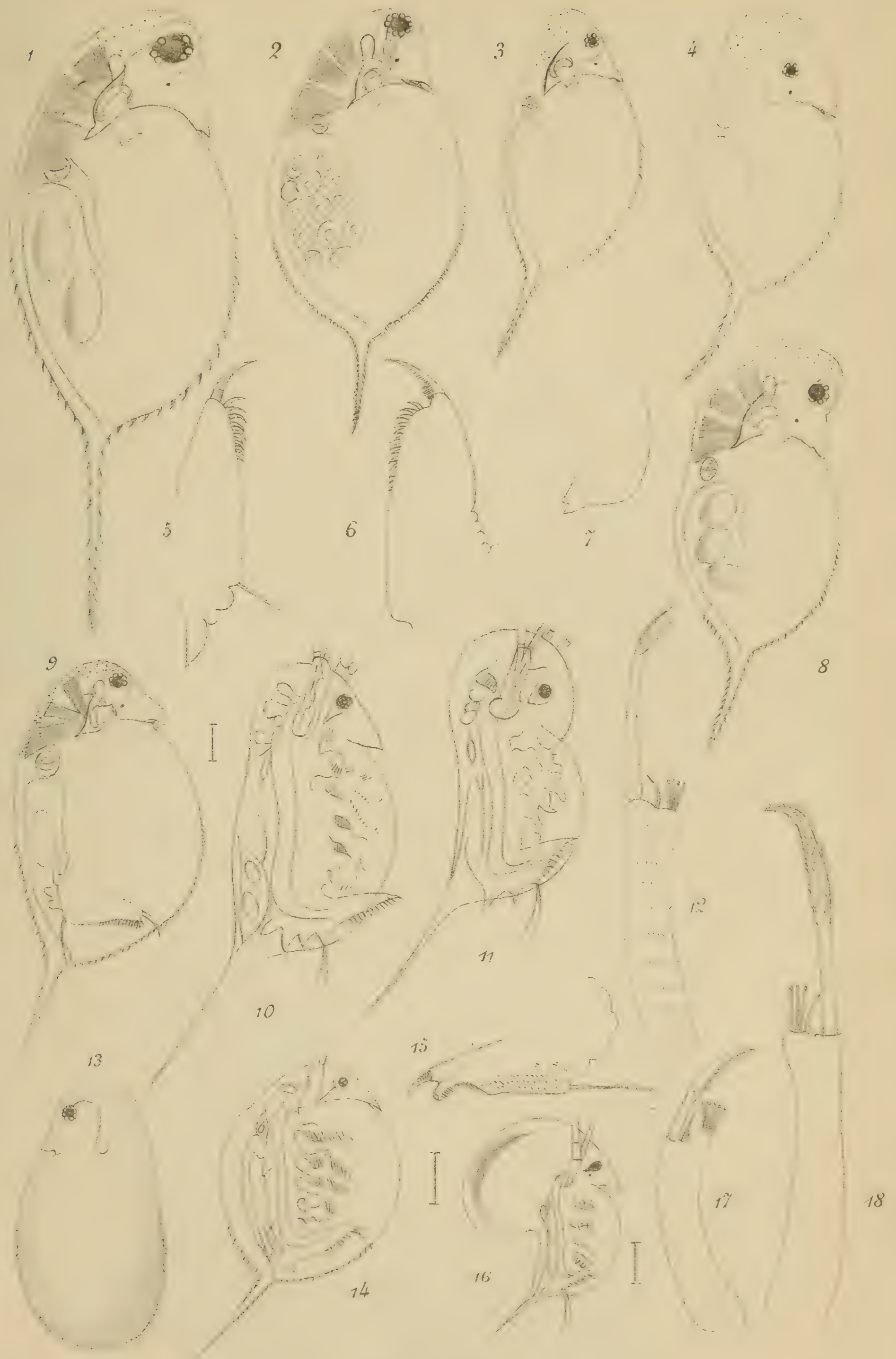
A. Vayssière del.

Masson et Cie Editeurs.

Nicolet, lith.

Révision des Cladocères

Impries Lemercier Paris



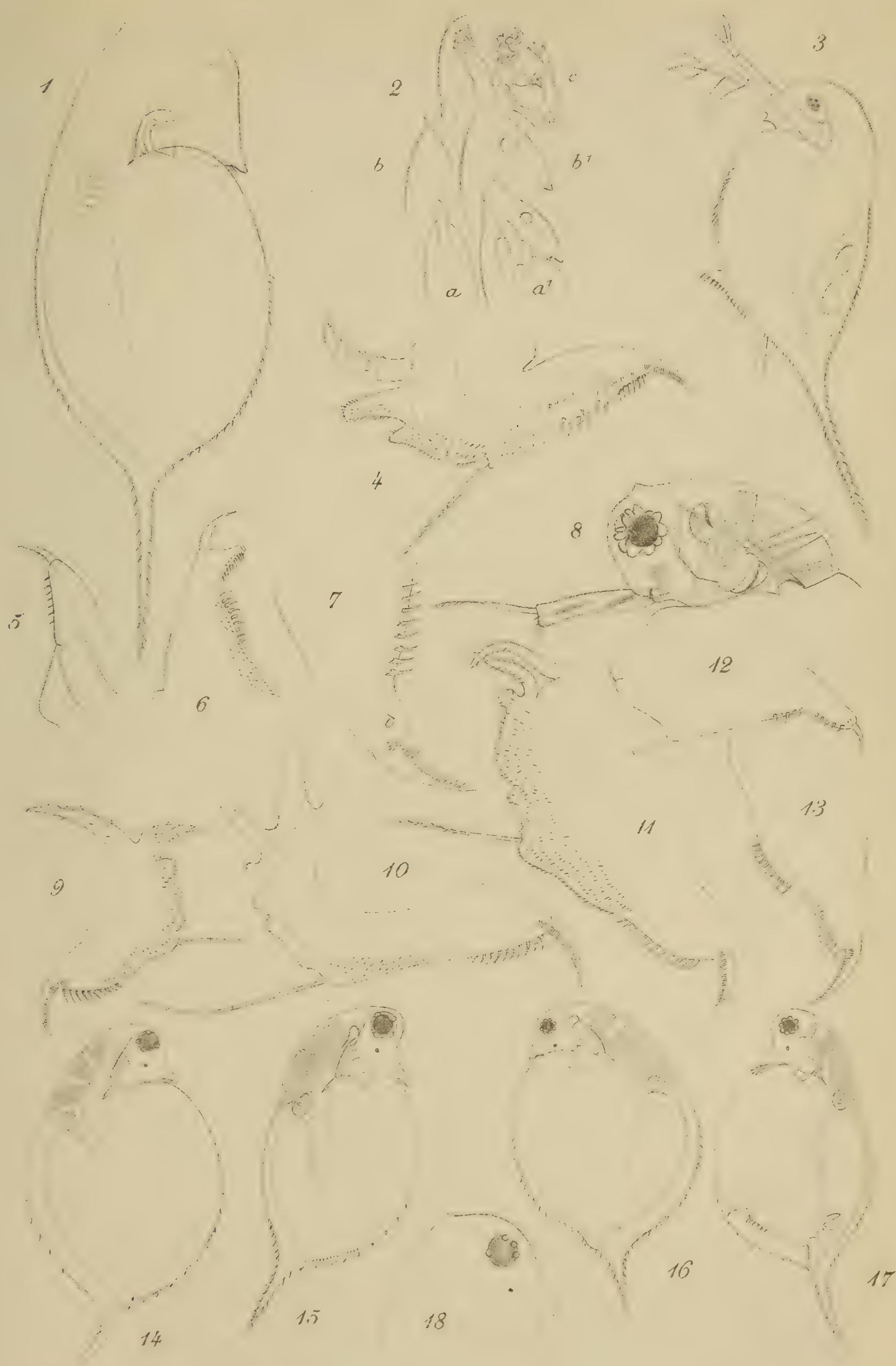
A. Vayssière del

Masson et Cie Editeurs

Nicolet, lith.

Révision des Cladocères

Impries Lemercier, Paris.



A. Veyssière del. Masson et Cie, Éditeurs. Nicolet lith.

Révision des Cladocères

Impries Lemercier, Paris



A. Vayssière del. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

Révision des Cladocères

Impies Lemercier, Paris.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. ALPH. MILNE EDWARDS

SÉRIE

TOME 2

Année 18

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRIE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 0968